РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА
УНИВЕРЗИТЕТ „СВ. КИРИЛ И МЕТОДИЈ“ ВО СКОПЈЕ

Е Л А Б О Р А Т

ЗА АКРЕДИТАЦИЈА НА СТУДИСКА ПРОГРАМА

Хемија
Втор циклус на студии
Едногодишни студии

ИНСТИТУЦИЈА ПРЕДЛАГАЧ НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА

Природно-математички факултет

Скопје, 2022 ГОДИНА

СОДРЖИНА НА ЕЛАБОРАТОТ

Табела за структура на елаборатот

Реден број	Наслов/поднаслов	Проверка
1.	ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ПОДНЕСУВАЧОТ НА БАРАЊЕТО	
2.1.	ПОДАТОЦИ ЗА ОСНОВАЊЕТО НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА УНИВЕРЗИТЕТ	
2.2.	ПОДАТОЦИ ЗА ОСНОВАЊЕТО НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА БАРАТЕЛ НА АКРЕДИТАЦИЈА	
3.	СОПСТВЕНИЧКА СТРУКТУРА НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА	
4.	ДЕЈНОСТ НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА СПОРЕД ФРАСКАТИЕВАТА КЛАСИФИКАЦИЈА	
5.	ОРГАН НА ЗАСТАПУВАЊЕ НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА	
6.	ПРАВНА ОСНОВА ЗА ПОДГОТВУВАЊЕ НА ЕЛАБОРАТОТ	
1.	Карта на високообразовната установа	
2.	Основни податоци за студиската програма за која се бара акредитација/повторна акредитација	
3.	Цел и оправданост за воведување на студиската програма	
4.	Усогласеност на студиската програма со потребите на општеството за даденото кадровско профилирање	
5.	Општи дескриптори на квалификации за втор циклус на едногодишни студии со 60 ектс, студиска програма Хемија, Природно-математички факултет / Институт за хемија, при универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, согласно со уредбата за националната рамка на високообразовните квалификации	
5.1.	Општи дескриптори на квалификации за втор циклус на едногодишни студии со 60 ектс, Хемија, Природно-математички факултет / Институт за хемија, при универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, согласно со уредбата за националната рамка на високообразовните квалификации	
5.2.	Специфични дескриптори на квалификации за втор циклус на едногодишни студии со 60 ектс, Хемија, Природно-математички факултет / Институт за хемија, при универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, согласно со уредбата за националната рамка на високообразовните квалификации	
6.	Утврден сооднос помеѓу задолжителните и изборните предмети, со листа на задолжителни предмети, листа на изборни факултетски и универзитетски предмети и дефиниран начин на избор на предметите	
7.	Список на наставен кадар со податоци наведени во прилог бр.4	
8.	Податоци за просторот предвиден за реализација на студиската програма Хемија, организирана на Природно-математички факултет / Институт за хемија, при универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје	
9.	Листа на опрема предвидена за реализација на студиската програма Хемија, на Природно-математички факултет / Институт за хемија, при универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје	
10.	Информација за бројот на студентите (првпат запишани) на студиската програма во периодот од последнат акредитација	
11.	Информација за обезбедена задолжителна и дополнителна литература	
12.	Информација за веб-страница	
13.	Активности и механизми преку кои се развива и се одржува квалитетот на наставата	
14.	Резултати од изведената самоевалуација во согласност со Упатството за единствените основи на евалуацијата и евалуациските постапки на универзитетите, донесено од Агенцијата за евалуација на високото образование во Република Македонија и од Интеруниверзитетската конференција на Република Македонија (Скопје-Битола, септември 2002)	

15.	Усогласеност на формалното образование и истражувачкото искуство на наставниците со специфичноста на студиската програма, односно со профилот и квалификацијата на наставно-научниот кадар	
16.	Соодветност на структурата и содржината на циклусот на студиите со општите и специфичните дескриптори	
17.	Усогласеност на теоретската и практичната настава со целите на студиската програма	
18.	Усогласеност на студиската програма со единствениот европски простор за високо образование и споредливост со програмите на европски високообразовни институции	
	Документи	
1.	Одлука за усвојување на студиската програма од наставно-научниот совет/ научниот совет	
2.	Одлука за усвојување на студиската програма од универзитетскиот сенат	
3.	Мислење од одборот за соработка и доверба со јавноста	
4.	Изјава од наставникот за давање согласност за учество во изведување настава по одредени предмети од студиската програма	
5.	Согласност на универзитетскиот сенат за учество на наставникот во реализација на студиска програма во друга високообразовна установа	
6.	Согласност на наставно-научниот/научниот совет за учество на наставникот во реализација на студиска програма на друга единица на универзитетот	
	Прилози	
Прилог бр. 3	Содржина на предметните програми	
Прилог бр. 4	Податоци за наставниците што изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови	
Прилог бр. 5	Податоци за наставниците што можат да бидат ментори на магистерски труд на втор циклус на студии на студиската програма Хемија	
Прилог бр. 6	Додаток на диплома	
Прилог бр. 7	Статут на вискообразовната установа (на уким и на единицата) – линк до веб страниците Извештај од последна самоевалуација (на уким и на единицата) – линк до веб страниците	
Прилог бр. 8	Копија од решението за акредитација на високообразовната установа издадено од одборот за акредитација и евалуација на високото образование на Република Македонија	
Прилог бр. 9	Договори за закуп	
Прилог бр. 10	Копија од решението за исполнување на условите за почеток со работа на студиската програма, издадено од Министерството за образобание и наука на Република Северна Македонија	

√	Прва акредитација
	Повторна акредитација

1. ОПШТИ ПОДАТОЦИ ЗА ПОДНЕСУВАЧОТ НА БАРАЊЕТО

Назив на високообразовната установа

Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“во Скопје, Природно-математички факултет

Адреса / Седиште

ул. „Архимедова“ бр.3 – Скопје

ЕМС	Матичен број
6462618	6462618
Телефон	Факс
02 3249-806	02 3228-141
Електронска пошта	Веб-страница на установата
pmf@pmf.ukim.mk	https://www.pmf.ukim.edu.mk/

2.1 ПОДАТОЦИ ЗА ОСНОВАЊЕ НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА УНИВЕРЗИТЕТ

Назив на основачот	Собрание на Република Македонија
Назив на актот за основање	Закон на Универзитетот во Скопје
Број и датум на актот за основање	Бр. 4/1949 Службен весник на Народна Република Македонија

Промени во основачките права (називи на првиот основач и на правните следбеници на оснивачот)	/
Број и датум на Решението за исполнување на условите за почеток со работа и дејноста издадено од Министерството за образование и наука на РСМ	/
Број и датум на Решението за акредитација на високообразовната установа издадено од Одборот за акредитација и евалуација на високото образование на РСМ	/
Број и датум на Решението за упис на високобразовната установа во Централниот регистар	/

2.2 ПОДАТОЦИ ЗА ОСНОВАЊЕТО НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА БАРАТЕЛ НА АКРЕДИТАЦИЈА

Назив на основачот	Собрание на НР Македонија
Назив на актот за основање	Решение на Владата на НР Македонија
Број и датум на актот за основање	29.11.1946

Промени во основачките права (називи на првиот основач и на правните следбеници на оснивачот)	/
Број и датум на Решението за исполнетоста на условите за почеток со работа и дејноста издадено од Министерството за образование и наука на РСМ	Бр. 338 од 18.06.1946

Број и датум на Решението за акредитација на високообразовната установа издадено од Одборот за акредитација и евалуација на високото образование на РСМ.	
Број и датум на Решението за упис на високобразовната установа во Централниот регистар	0807-9/7492/1 од 13.3.2009

3. СОПСТВЕНИЧКА СТРУКТУРА НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА

X	Државна		Приватна		Мешовита

4. ДЕЈНОСТ НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА СПОРЕД ФРАСКАТИЕВАТА КЛАСИФИКАЦИЈА

а) Научно подрачје (научноистражувачко поле од прво ниво)	Природно-математички (1), општествени (5), хуманистички (6) науки

б) Научно поле (научноистражувачко поле од второ ниво)	Сите полиња од научно подрачје 1 Од научното подрачје 5 (501, 502, 514) Од научното подрачје 6 (610)

в) Научна област	Сите области од горенаведените научни полиња

5. ОРГАН НА ЗАСТАПУВАЊЕ НА ВИСОКООБРАЗОВНАТА УСТАНОВА

Име и презиме, функција (ректор/декан/директор)

Проф. д-р Александар Скепаровски, декан

Датум и акт на именување

Одлука за потврдување на избор на декан бр. 02-132/3 од 29.1.2021 година донесена на 7 седница на Универзитетскиот сенат на УКИМ

Контакт телефон	Е-пошта
071672403; 071236280	dekan@pmf.ukim.mk

Лице за контакт

Име и презиме	Телефон	Е-пошта
Проф. д-р Наташа Ристовска	070291894	natasa@pmf.ukim.mk

Датум: М.П Овластено лице

6. ПРАВНА ОСНОВА ЗА ПОДГОТВУВАЊЕ НА ЕЛАБОРАТОТ

1. Закон за високото образование (Службен весник на Република Македонија, бр. 82/2018);
2. Уредба за нормативи и стандарди за основање на високообразовни установи и за вршење високообразовна дејност (Службен весник на Република Македонија, бр. 103/10); Класификација на научните подрачја, полиња и области според Мегународната фраскатиева класификација;
3. Правилник за организацијата, работата, начинот на одлучување, методологијата за акредитација и евалуација, стандардите за акредитација и евалуација, како и за други прашања во врска со работата на Одборот за акредитација и евалуација на високото образование (Службен весник на Република Македонија, бр. 151/12);
4. Правилник за задолжителните компоненти што треба да ги поседуваат студиските програми од прв, втор и трет циклус на студии (Службен весник на Република Македонија, бр. 25/11);
5. Упатство за критериумите за начинот на обезбедување и оценување на квалитетот на високообразовите установи и на академскиот кадар во Република Македонија (Службен весник на Република Македонија, бр. 67/13);
6. Уредбата за Националната рамка на високообразовните квалификации (Службен весник на Република Македонија бр. 154/2010);
7. Правилник за содржината и формата на дипломата, на упатството за изготвување додаток на дипломата и на другите јавни исправи (Службен весник на Република Македонија бр. 84/09);
8. Закон за воената академија (Службен весник на Република Македонија бр.83/2009);
9. Правилник за поблиските критериуми и надлежноста на одборите за соработка и доверба со јавноста (Службен весник на Република Македонија бр. 148/13);
10. Правилник за начинот и условите за организирање на практичната настава за студентите (Службен весник на Република Македонија бр. 71/09 и 120/10);
11. Правилник за условите што треба да ги исполнува истакнатиот стручњак од практиката од соодветната област за изведување клиничка настава (Службен весник на Република Македонија бр. 71/09 и 120/10);
12. Закон за медицинските студии и континуираното стручно усовршување на докторите на медицина (Службен весник на Република Македонија бр. 16/13);
13. Закон за признавање на професионалните квалификации (Службен весник на Република Македонија бр. 171/10);
14. Правилник за начинот и постапката за водење на базата на податоци за високообразовната дејност (Службен весник на Република Македонија бр. 65/13);
15. Закон за научно-истражувачката дејност (Службен весник на Република Македонија бр. 46/08, 103/08, 24/11 и 80/12);
16. Закон за високообразовните установи за образование на наставен кадар во предучилишното воспитание, основното и средното образование („Службен весник на Република Македонија“ бр. 10/15);
17. Статут на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ (Универзитетски гласник бр. 425 од 28.6.2019);
18. Решение за акредитација на високообразовната установа издадено од Одборот за акредитација и евалуација на високото образование на Република Македонија и
19. Други акти.

Список на задолжителни компоненти што треба да ги поседуваат студиските програми

1. Карта на високообразовната установа

Назив на високообразовната установа	Универзитет „Св.Кирил и Методиј“ во Скопје Природно-математички факултет - Скопје		
Седиште	Ул. Архимедова, бр. 3, 1000 Скопје		
Интернет страница	http://www.pmf.ukim.edu.mk/		
Вид на високообразовната установа	Јавна високообразовна установа		
Податоци за основачот (на приватна високообразовна установа	Собрание на Република Северна Македонија		
Податоци за последната акредитација	**Назив на студиската програма ПРВ ЦИКЛУС**	**Решение од одбор за акредитација**	**Решение за почеток со работа од МОН**
	БИОЛОГИЈА		
	Биохемија и физиологија	1409-529/5 од 26.7.2018	Уп 1 бр. 14-2243 од 18.1.2019г
	Екологија и животна средина	08-169/6 од 6.6.2022	08-839/4 од 30.8.2022
	Молекуларна биологија со генетика	1409-529/6 од 26.7.2018	Уп 1 бр. 14-2243 од 18.1.2019г
	Биологија - наставни кадри за средното обр.)	1409-529/15 од 15.4.2019	УП1 14-98/2 од 4.7.2019
	Нутриционизам	08-168/10 од 9.9.2022	08-916/4 од 27.9.2022
	ГЕОГРАФИЈА		
	Наставна географија	08-87/6 од 22.7.2021	08-665/4 од 27.8.2021
	Географски информациски системи	08-88/6 од 22.7.2021г.	08-662/4 од 27.8.2021
	Демографија	08-89/6 од 22.7.2021	08-664/4 од 27.8.2021
	Туризам	1409-156/3 од 19.3.2018	УП1бр.14 од 30.8.2018
	Физичка географија со геоекологија	08-90/6 од 22.7.2021	08-663/4 од 27.8.2021
	ЕТНОЛОГИЈА И АНТРОПОЛОГИЈА		
	Етнологија и антропологија	08-1158/7 од 21.10.2022	14-2270 од 17.11.2017
	Менаџмент и заштита на културно наследство	1409-389/4 од 24.9.2020	08-495/4 од 28.5.2021
	МАТЕМАТИКА		
	Наставна математика	08-246/6 од 5.8.2022	08-830/4 од 30.8.2022
	Теориска математика	08-245/4 од 5.8.2022	08-827/4 од 30.8.2022
	Актуарска и финансиска математика	08-2446/ од 5.8.2022г.	08-831/4 од 30.8.2022

Применета математика	08-243/6 од 5.8.2022	08-829/4 од 30.8.2022
Математика -информатика	08-247/6 од 9.9.2022	08-912/4 од 27.9.2022
ДВОПРЕДМЕТНИ СТУДИСКИ ПРОГРАМИ		
Биологија-хемија	17-529/7 од 23.03.2017	УП1 14-853 од 08.05.2017
Математика-физика	1409-186/2 од 10.7.2018	УП1бр.14-1613 од 30.8.2018
ФИЗИКА		
Наставна физика	08-236/6 од 9.9.2022	08-914/4 од 27.9.2022
Теориска физика	08-1196/6 од 28.6.2022г	08-731/4 од 4.8.2022
Применета физика	08-166/6 од 9.9.2022г.	08-915/4 од 27.9.2022
Геофизика и метеорологија	08-167/6 од 6.6.2022г.	08-624/4 од 7.7.2022
Астрономија и астрофизика	08-1197/6 од 6.6.2022г.	08-623/4 од 7.7.2022
Медицинска физика	08-1198/8 од 9.9.2022	08-913/4 од 27.9.2022
Физика на компјутерски хардвер	12-299,300,301,302, 303,304/1 од 28.11.2012	13-9101/4 од 14.8.2013
Форензичка физика	12-305/2 од 13.3.2013	13-7583/4 од 20.5.2013
Физика на сончева енергија	12-305/3 од 13.3.2013	13-7583/4 од 20.5.2013
ХЕМИЈА		
Наставна хемија	08-242/6 од 9.9.2022	08-917/4 од 27.9.2022
Применета хемија	08-241/6 од 9.9.2022	08-918/4 од 27.9.2022
Применета хемија – аналитичка биохемија	08-240/7 од 21.10.2022	УП1 14-98/2 од 4.7.2019
Назив на студиската програма ВТОР ЦИКЛУС	**Решение од одбор за акредитација**	**Решение за почеток со работа од МОН**
БИОЛОГИЈА		
Биохемија и физиологија	1409-62/7 од 13.12.2017	УП 1 бр. 14-582 од 22.3.2018г.
Едукација во наставата по биологија	1409-62/2 од 13.12.2017	УП 1 бр. 14-550 од 30.3.2018г.
Екологија и биосистематика, модул екологија	1409-62/3 од 13.12.2017	УП 1 бр. 14-550 од 30.3.2018г.
Екологија и биосистематика, модул биосистематика	1409-62/4 од 13.12.2017	УП 1 бр. 14-550 од 30.3.2018г.
Молекуларна биологија и генетика, модул молекуларна биологија	1409-62/5 од 13.12.2017	УП 1 бр. 14-550 од 30.3.2018г.

	Молекуларна биологија и генетика, модул генетика	1409-62/6 од 13.12.2017	УП 1 бр. 14-582 од 22.3.2018г.
	Форензичка биологија	08-170/6 од 6.6.2022	08-684/4 од 13.7.2022
	Биологија-микробиологија	1409-62/9 од 26.7.2018	УП 1 бр.14-2149 од 18.1.2019г.
	ГЕОГРАФИЈА		
	Географски информациски системи	12-222/2 од 09.02.2015	14-610 од 09.04.2015
	Туризам двегодишни	1409-362/13 од 11.12.2020	08-334/4 од 25.3.2022
	Туризам едногодишни	1409-362/12 од 11.12.2020	08-333/4 од 25.3.2022
	Демографија	12-139/2 од 23.02.2016	УП 1 14-3420 од 17.1.2017
	Географија	1409-271/2 од 26.7.2018	УП 1 бр. 14-2243 од 18.1.2019
	Картографија и географски информациски системи	1409-272/2 од 26.7.2018	УП 1 бр. 14-2243 од 18.1.2019
	Просторно планирање	08-345/4 од 12.5.2021 г.	08-534/4 од 29.6.2021
	ЕТНОЛОГИЈА И АНТРОПОЛОГИЈА		
	Етнологија и антропологија	17-530/2 од 16.10.2018	УП 1 бр. 14-2873 од 18.1.2019г.
	МАТЕМАТИКА		
	Математички науки и примени	1409-276/2 од 10.7.2018	УП1бр.14-1613 од 30.8.2018
	Применета математика-математичко моделирање и оптимизација	1409-276/2 од 10.7.2018	УП1бр.14-1613 од 30.8.2018
	Применета математика-математичка статистика, актуарство и математичко моделирање во економија	1409-276/2 од 10.7.2018	УП1бр.14-1613 од 30.8.2018
	Математичко образование во основно и средно училиште	1409-276/2 од 10.7.2018	УП1бр.14-1613 од 30.8.2018
	ХЕМИЈА		
	Наставна хемија	17 -33/4 од 21.03.2017	УП1 14-853 од 8.05.2017
	Применета хемија	17 -33/2 од 21.03.2017	УП1 14-853 од 8.05.2017
	Применета хемија - аналитичка биохемија	17 -33/3 од 21.03.2017	УП1 14-853 од 8.05.2017
	ФИЗИКА		
	Применета физика	08-112/6 од 10.9.2021г.	08-887/4 од 18.10.2021
	Теориска физика	08-116/6 од 10.9.2021г.	08-885/4 од 18.10.2021

	Метеорологија	12-79/8 од 25.2.2016	14-661 од 2.9.2016
	Геофизика	12-79/11 од 25.2.2016	14-661 од 2.9.2016
	Астрономија и астрофизика	08-113/6 од 10.9.2021г.	08-884/4 од 18.10.2021
	Физика-сончева енергија	08-115/6 од 10.9.2021г.	08-886/4 од 18.10.2021
	Методика на наставата по физика	08-114/6 од 10.9.2021г.	08-888/4 од 18.10.2021
	Медицинска физика	08-117/6 од 10.9.2021г.	08-889/4 од 18.10.2021
	Физика за компјутерски хардвер	12-79/5 од 25.2.2016	14-661 од 2.9.2016
	Назив на студиската програма ТРЕТ ЦИКЛУС	**Решение од одбор за акредитација**	**Решение за почеток со работа од МОН**
	БИОЛОГИЈА		
	Биологија -биохемија и физиологија	08-223/6 од 28.9.2021	40-12173/1 од 7.12.2021
	Биологија-екологија	08-222/4 од 9.7.2021	40-9878/1 од 21.9.2021г.
	Биологија -таксономија	08-224/4 од 9.7.2021	40-9917/1 од 21.9.2021г.
	Биологија-молекуларна биологија	08-221/6 од 28.9.2021	40-12174/1 од 7.12.2021
	ГЕОГРАФИЈА		
	Географија	1409-273/2 од 27.7.2018	УП 1 бр. 14-2245 од 18.1.2019г.
	ЕТНОЛОГИЈА И АНТРОПОЛОГИЈА		
	Етнологија и антропологија	1409-443/2 од 7.2.2019	УП 1 бр. 14-3577 од 3.5.2019г
	МАТЕМАТИКА		
	Математички науки и примени	1409-80/2 од 16.10.2018г	УП 1 бр. 14-2835 од 18.1.2019г.
	ФИЗИКА		
	Физика	08-298/6 од 18.8.2021	40-9899/1 од 21.9.2021г.
	ХЕМИЈА		
	Хемија	08-157/4 од 9.7.2021	40-9910/1 од 21.9.2021г.
Студиски и научно-истражувачки подрачја за кои е добиена акредитација	Природно-математичко, техничко-технолошко, општествено, хуманистичко		

Единици во состав на високообразовната установа	1. Институт за биологија, 2. Институт за географија, 3. Институт за етнологија и антропологија, 4. Институт за математика, 5. Институт за физика, 6. Институт за хемија и 7. Сеизмолошка опсерваторија
Студиски програми што се реализираат во единицата која бара проширување на дејноста со воведување на нови студиски програми	**ПРВ ЦИКЛУС** **Студиски програми по биологија** Биологија (за наставен кадар во средно образование) Биохемија и физиологија Екологија и животна средина Молекуларна биологија со генетика Нутриционизам **Студиски програми по географија** Наставна географија Географски информациски системи Демографија Туризам Физичка географија со геоекологија **Студиска програма по етнологија и антроплогија** Етнологија и антропологија Менаџмент и заштита на културно наследство **Студиски програми по информатика** (4-годишни студии) Информатичко образование Компјутерски науки Информациски системи Програмско инженерство Компјутерски архитектури и мрежи **Студиски програми по информатички технологии** (3-годишни студии) Интернет и мобилни технологии Администрирање на компјутерски мрежи **Студиски програми по математика** Наставна математика Теориска математика Математичка економија Математичко програмирање Актуарска и финансиска математика Применета математика Математика-информатика **Студиски програми по физика** Наставна физика Теориска физика Применета физика Геофизика и метеорологија Астрономија и астрофизика Медицинска физика Физика на компјутерски хардвер Форензичка физика Физика на сончева енергија **Студиски програми по хемија** Наставна хемија Применета хемија Применета хемија – Аналитичка биохемија Применета хемија – Хемија на животната средина **Двопредметни студии** Биологија-хемија

	Математика-физика **ВТОР ЦИКЛУС** **Студиски програми по биологија** Биохемија и физиологија Едукација во наставата по биологија Екологија и биосистематика, модул екологија Екологија и биосистематика, модул биосистематика Молекуларна биологија и генетика, модул молекуларна биологија Молекуларна биологија и генетика, модул генетика Форензичка биологија Биологија-микробиологија **Студиски програми по географија** Картографија и географски информациски системи Демографија Туризам двегодишни Туризам едногодишни Просторно планирање **Студиска програма по етнологија и антроплогија** Етнологија и антропологија **Студиски програми по математика** Математички науки и примена Математичко образование во основно и средно училиште Применета математика -математичко моделирање и оптимизација Применета математика-математичка статистика, актуарство и математичко моделирање во економија **Студиски програми по физика** Применета физика, Теориска физика, Медицинска физика, Геофизика, Метеорологија, Астрономија и астрофизика Сончева енергија Методика на наставата по физика Физика за компјутерски хардвер **Студиски програми по хемија** Наставна хемија Применета хемија Применета хемија - Аналитичка биохемија **ТРЕТ ЦИКЛУС** **Студии по биологија** Биохемија и физиологија Екологија Таксономија Молекуларна биологија **Студии по географија** Географија **Студии по етнологија и антропологија** Етнологија и антропологија **Студии по математика** Математички науки и примени **Студии по физика** Физика **Студии по хемија** Хемија

Податоци за меѓународна соработка на планот на наставата, истражувањето и мобилноста на студентите	Размената на студентите се изведува преку следниве програми: - Erasmus+ Акција 1 (Индивидуална мобилност за студенти) - преку УКИМ - програмата CEEPUS (Central European Exchange Program for University Studies), - фондацијата DAAD, - фондацијата Alexander von Humbpoldt - фондацијата Fulbright - IAESTE организација за размена на студенти. Покрај тоа, се одвива и размена на студенти преку канцеларијата на фракофонските земји за организација на семинари за докторски студии. Факултетот има склучено повеќе од 100 меморандуми/договори за соработка со различни компании и академски институции од земјата и од странство, што е правна база за реализација на различни видови размени на студенти.
Податоци за просторот наменет за изведување на наставната и истражувачката дејност	-вкупна површина (во m^2) 19.375 m^2 (нето површина) -вкупен број лаборатории 116 со вкупна површина од 5.169,67 m^2 -вкупен број кабинети 156 со површина од 2.777,07 m^2 -вкупен број предавални 27 предавални + 6 амфитеатри со површина од 2.560,74 m^2 -површина по запишен студент m^2 2.23 m^2 -вкупна површина на опитни станици $м^2$ 5.169,67 m^2 -други простории: простории за академскиот кадар и други вработени
Податоци за опремата за изведување на наставната и истражувачката дејност	краток опис на опремата: • три атомски апсорпциони спектрометри; инфрацрвени инструменти (FT интерферометар и класичен спектрофотометар); Микро-раман спектрометар; ултравиолетови/видливи спектрофотометри; гасен хроматограф; гасен хроматограф со масен детектор; течен хроматограф (HPLC); течен хроматограф со масен детектор; два електрохемиски инструменти (потенциостат/галваностат); два мобилни, микропотенциостати (погодни за работа со студенти); 2D-електрофореграм • пламенфотометар; неколку рефрактометри; кондуктометри; поголем број pH-метри; аналитички ваги; сушари; печки за жарење; центрифуги; апаратура за добивање дестилирана вода; • Апаратура за X-зраци Leybold; Осцилоскоп Voltcraft 630; Мултиметар Voltcraft 401; Мултиметар CHY 21; Мултиметар OGSM 61; Мултиметар OGSM 61; Стабилизиран исправувач Voltcraft TNG 30; Стабилизиран исправувач PS-302-A; абилизиран исправувач Iskra MA 4165; Функциски генератор Iskra MA 3733; Реглер трансформатор Iskra; Дигитален мултиметар HP 34401A; Дигитален мултиметар, рачен MY 68; Стробоскоп MA13900; Луксметар PLM-3; Ехоскоп Lehfeldt; Демонстрационен осцилоскоп ED-2; RC Генератор Iskra 3605; Дигитален мултиметар HP 34401A; LCR метар HP 3284 A; Систем мултиметар HP 3458 A; Пикоамперметар HP 4140 Б; Микроскоп МЦ80 ЗЕИСС; Тест Печка WTC Binder; Ќелија за диелектрични константи на течности; Ќелија за диелектрични константи на тврди тела; Прецизен потенциометар Dieselhorst T2334; Мултифлекс галванометар T6441; Вестонова стандардна ќелија 3500/БД; Луксметар PU 150; Амперметар Х&Б; Стилоскоп Hilger; Спектроскоп со фотометарски клин; Дифракционен монохроматор IL-780; Дигитален радиометар; Спектрофотометар UNICAM PYE SPF 300; Спектрофотометарот SPF – 300; Спектропроектор – од фирмата FUESS – Германија; Интегрална сфера – INS 250; Микрофотометар; Дигестор за добивање на филмови со метод на спреј – пиролиза, електродепозиција и хемиска депозиција; Дигестор за подготовка на супстрати; Апаратура за добивање на филмови со вакуумско напарување; Апаратура за добивање на филмови со магнетрон; Апаратура за мерење на термичката ширина на

	забранетата зона; Елипсометар; Комплетна опрема за high-purity Ge (HPGe - детектор); Комплетна опрема за мерење на γ-зрачење; Комплетна опрема за мерење со сцинтилоскопски детектор; Комплетна опрема за мерење на X-зрачење; Опрема за детекција на неутронски флукс; Опрема за дозиметрија на јонизирачки зрачења; Скенирачки електронски микроскоп; • ПЦ компјутери (400 работни станици); 25 сервери; Проектори; Мрежна опрема; Преносни компјутери • Опрема за видео коференција • Мрежни уреди за складирање • Мултумедијална опрема, аудио опрема • Друга опрема
Број на студенти за кој е добиена акредитација	За ПРВ ЦИКЛУС (Вкупно на ПМФ) редовни: 1014; со кофинансирање 364; вонредни: 82 За ВТОР ЦИКЛУС (Вкупно на ПМФ) 111
Број на студенти (прв пат запишани)	ЗА ПРВ ЦИКЛУС СТУДИИ: Прв пат во прва година 313 редовни, 21 вонреден ЗА ВТОР ЦИКЛУС СТУДИИ: 35
Број на лица во наставно-научни, научни и наставни звања	Вкупно/ наставници според звањето
	- редовни професори - 83 - вонредни професори – 19+ 4 насловни вонредни - доценти - 11 + 2 насловни доценти
	Одделно/ наставници по Институти
	- Институт за биологија – 30 + 1 насловни доцент - Институт за географија – 15 - Институт за етнологија и антропологија – 7+1насловен доцент - Институт за математика – 17 - Институт за физика – 21 + 1 насловен вонреден професор + 1 насловен доцент - Институт за хемија – 18 + 3 насловни вонредни професори - Сеизмолошка опсераваторија – 3 - Студии по информатика 2
Број на лица во соработнички звања	- асистенти – 18
Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за математика /	**Податоци за учебната 2018/2019 година:**
	МАТЕМАТИКА
	Редовни студенти I година: 29 II година: 35 III година: 25 IV година: 74
	МАТЕМАТИКА-ИНФОРМАТИКА
	Редовни студенти I година: 2 II година: 2 III година: 1 IV година: 8
Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за математика и Институт за физика/	ДВОПРЕДМЕТНИ СТУДИИ (МАТЕМАТИКА-ФИЗИКА)
	Редовни студенти I година: 6 II година: 0 III година: 2 IV година: 4
	Однос наставник: студенти (бр. на студ. на еден наставник за ИМ): **10,44**
	ФИЗИКА

Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за физика	**Редовни студенти** I година: 33 II година: 23 III година: 16 IV година: 42	
	Однос наставник: студенти (бр. на студ. на еден наставник за ИФ): **5,43**	
Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за хемија	ХЕМИЈА	
	Редовни студенти I година: 57 II година: 54 III година: 40 IV година: 82	
	Однос наставник: студенти (бр. на студ. на еден наставник за ИХ): **11,65**	
Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за биологија	БИОЛОГИЈА	
	Редовни студенти I година: 125 II година: 57 III година: 52 IV година: 232	
Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за биологија и Институт за хемија	ДВОПРЕДМЕТНИ СТУДИИ (БИОЛОГИЈА-ХЕМИЈА)	
	Редовни студенти I година: 6 II година: / III година: 2 IV година: 5	
	Однос наставник: студенти (бр. на студ. на еден наставник за ИБ): **15,45**	
Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за географија	ГЕОГРАФИЈА	
	Редовни студенти I година: 61 II година: 65 III година: 63 IV година: 150	
	Однос наставник: студенти (бр. на студ. на еден наставник за ИГ): **28,25**	
Однос наставник: студенти (број на студенти на еден наставник) за секоја единица одделно / Институт за етнологија и антропологија	ЕТНОЛОГИЈА И АНТРОПОЛОГИЈА	
	Редовни студенти I година: 7 II година: 4 III година: 3 IV година: 33	
	Однос наставник: студенти (бр. на студ. на еден наставник за ИЕА): **7,83**	
Внатрешни механизми за обезбедување и контрола на квалитетот на студиите	Мониторинг и контрола на квалитетот на студиите на ПМФ се обезбедува на повеќе нивоа. На поодделните институти организација на студиите и нивна контрола спроведуваат раководителите на институтите и координаторите на заводите. На Факултетот постои комисија за студентски молби и барања и наставна комисија. Покрај тоа, за квалитетот на студиите се грижат деканот и продеканот за настава. По завршувањето на секој семестар, раководителите на институтите спроведуваат анонимна студентска анкета, а таква анкета спроведува и продеканот за настава на крајот на секоја учебна година. Некои наставници	

	спроведуваат анкети за своите предмети. Покрај тоа, факултетот спроведува и самоевелуација, а спроведувана е и надворешна евалуација.
Фреквенција на самоевалуациониот процес (секоја година, на две години, на три години)	Согласно Статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, член 307 самоевалуацијата се спроведува на интервали од најмногу 3 години. Самоевалуациониот процес се врши врз основа на Упатството за самоевалуација и обезбедување и оценување на квалитетот на единиците на Универзитетот, донесено од Универзитетскиот сенат (9 седница/30.04.2013).
Податоци за последната спроведена надворешна евалуација на установата	Последната надворешна евалуација на Факултетот е спроведена во 2014/15 година во рамките на надворешната евалуацијата на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, а од Агенцијата за евалуација на високото образование на Република Македонија, надворешна евалуација на ПМФ е спроведена во 2004 год.
Други податоци кои установата сака да ги наведе како аргумент за нејзината успешност	Природно-математичкиот факултет-Скопје во состав на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје е водечка академска институција според мериторни критериуми за евалуација засновани на бројноста на објавени научни трудови во земјата и во странство. Околу 30% од сите публикации во списанија со фактор на влијание објавени од автори од Македонија, припаѓаат на трудовите објавени од научниот кадар на Природно-математичкиот факултет-Скопје. Според анализата направена во 2018 година врз основа на базата SCOPUS, научниот кадар на Факултетот објавил повеќе од 2200 публикации цитирани од оваа база (која е една од најрелевантните бази за анализа на научната публицистика). Покрај тоа, Факултетот е носител на меѓународни проектни активности поддржани од престижни фондации како што е „Александар фон Хумболт“ фондацијата, програмата за наука на НАТО алијансата, итн. Во програмата на Универзитетот за избор на најдобри научници, ПМФ има свои претставници во секоја година од извештајниот период. Покрај тоа, дел од научниот кадар на Факултетот е носител на меѓународни награди, награди на Универзитетот, како што се наградата „Св. Кирил и Методиј“ и плакети за заслуги итн.

2. Основни податоци за студиската програма за која се бара акредитација/повторна акредитација

1	Назив на студиската програма	Хемија
2	Назив на единица на Универзитетот	Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје
3	Научно подрачје (Фраскатиева класификација)	Природно-математички науки (1)
4	Научно поле и научна, стручна или уметничка област (Фраскатиева класификација)	Научно поле: Хемија (107) Научни области: Хемија Физичка хемија Аналитичка хемија Биохемија Неорганска хемија Органска хемија Наставна хемија
5	Вид на студии	Втор циклус (магистерски студии)
6	Оптовареност на студиската програма изразена во ЕКТС-кредити	Академски студии со 60 ЕКТС
7	Степен или ниво на квалификација што се стекнува со завршување на студиите според Националната рамка на квалификации	VII-A
8	Академски или стручен назив(профил) со кој се стекнува студентот по завршувањето на студиската програма	Магистер по хемиски науки
9	Академски или стручен назив на англиски јазик што студентот го добива по завршувањето на студиската програма	Master of Science in Chemistry
10	Времетраење на студиите (во студиски години)	Едногодишни академски студии (2 семестри)
11	Учебна година во којашто ќе започне реализацијата на студиската програма	2023/24
12	Број на студенти што се планира да се запишат на студиската програма	30
13	Јазик на кој ќе се изведува наставата	Македонски
14	Дали студиската програма се поднесува за акредитација или за повторна акредитација	Акредитација на студиска програма
15	Начин на финансирање на предложената студиска програма	На студиската програма се запишуваат студенти кои самите ги покриваат трошоците за студирање.
16	Услови за запишување на студиската програма (посебно за редовните, за вонредните и за странските студенти)	Условите и критериумите за запишување на студентите на студии на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ ги пропишува Ректоратот на Универзитетот во согласност со законските прописи и препораките на Министерството за образование и наука. На вториот циклус од студиите по хемија може да се запишуваат кандидати кои завршиле на сите студиски програми по хемија, студии по физика, студии по биологија на насоките биохемиско-физиолошка и молекуларна биологија, студии по фармација и студии по технологија и металургија, како и други сродни науки по претходна согласност од страна на Стручниот совет на Институтот за хемија.

		За запишување на вториот циклус на студии по хемија, студентот мора да има освоено 240 кредити од претходниот студиум (од прв циклус на студии) со просечен успех најмалку 7,50. За запишување на втор циклус студии по хемија, кандидатот мора да поседува писмена согласност од менторот. Студентите на втор циклус студии може да се запишат како редовни и/или вонредни студенти доколку се вработени. Школарината за студиите за сите студенти изнесува 1500 Eur во денарска противвредност.
17	Информација за продолжување на образованието	Студиската програма дава можност за натамошна континуирана едукација на повисоко ниво т.е. докторски студии по хемија.

3. Цел и оправданост за воведување на студиската програма

Студиската програма по хемија на вториот циклус студии не е нова. Таа постои уште од самото воведување на постдипломски студии по хемија, иако во текот на овие неколку децении претрпела многу промени. Постојат голем број кадри со титула „магистер по хемиски науки“, а некои од нив по завршувањето на магистериумот продолжиле со изработка на докторат по хемиски науки.

Наставата на последипломските студии на Институтот за хемија се јавува како резултат на сè поразвиената научноистражувачка работа. Во учебната 1973/74 год. се организираат постдипломски студии по неорганска и аналитичка хемија, по органска хемија и по молекулска спектроскопија. Во рамките на последипломските студии, насоките за неорганска и аналитичка хемија се разделени, а организирани се и студии по електрохемија.

Во 2003 година, направени се промени во наставните планови на постдипломските студии. Тие се организирани така што постојат задолжителни предмети и широка листа на изборни предмети, а вториот циклус на студиите по хемија се реализира во три модули; применета хемија, наставна хемија и применета хемија – аналитичка биохемија. Во 2009, 2012 и 2017 година, направени се измени во наставните планови на постдипломските студии, поради нивно прилагодување со промените во Законот за високо образование, како и нивно осовременување, модернизација и прилагодување со студиските програми што постојат на универзитетите во земјите од Европската унија. Впрочем и во земјите од Европската унија, ревизии и реформи на студиските програми се прават на секои 4-5 години, со цел да се согледаат искуствата и да се подобри квалитетот на наставата.

Во последниве неколку децении сведоци сме на брзиот техничко-технолошки развој на светот, кој се должи на големиот научен напредок, пред сè на природните науки, меѓу кои и хемијата. Поради исклучително динамичниот развој на хемијата како наука, но и на методско-дидактичките дисциплини, неопходно е постојано ревидирање и модернизирање на овие студии не само во првиот циклус, туку и во вториот. Постојано се воведуваат нови методи и техники за анализа на различни супстанци и материјали, а сè поизразено е и барањето за воведување на стандардни методи за анализа и акредитација на лаборатории. Во светот постојано се воведуваат нови хемиски методи и техники за анализа на биолошки материјали, како и за синтези на нови супстанци кои би се користеле како реагенси во биохемиските анализи, или, пак, со потенцијални фармаколошки својства. Сè повеќе се согледува потребата од примена на нови методи и техники за пренесување и усвојување на знаењето, особено од областа на природните науки, па затоа, освен на стручните предмети, се става голем акцент и на педагошките и методско-дидактичките дисциплини.

Институтот за хемија, како една од водечките наставно-научни институции во државата, продуцира високо специјализирани кадри од различни области од хемијата кои ќе бидат креативни и ќе можат да одговорат на поставените задачи на работните места во индустријата, здравството и образованието. Преку изборните предмети на втор циклус на студии за студиската програма Хемија се овозможува тесно профилирање на овие кадри од различни области од хемијата.

Наставната дејност на Институтот за хемија, постојано се осовременува, модернизира и прилагодува кон студиските програми на универзитетите во земјите од Европската унија и земјите од нашето опкружување. Содржините на наставните предмети континуирано се надополнуваат со најнови научни сознанија и се предлагаат нови наставни предмети. Со студиската програма на втор циклус студии Хемија ќе се образуваат високо специјализирани кадри, магистри по хемија. Овие кадри ќе можат да развиваат хемиски, аналитички методи за анализи на разнородни проби, супстанци и нови материјали за индустријата, фармацијата и медицината, имплементираат и развиваат различни методи за анализа и синтеза за потребите на лабораториите каде што тие се вработени (или би се вработиле), како и да ги имплементираат новите методи на учење и поучување, да воведуваат нови, соодветни методи, техники и технологии на учење, како и да ги обучуваат колегите за потребите на развојот на наставата по хемија во средните и основните училишта во државата.

Имајќи го предвид погоре кажаното, во елаборатот за акредитација на втор циклус студии Хемија што овде го предлагаме, внесени се измени во однос на постоечките студиски програми по применета хемија, аналитичка биохемија и наставна хемија во насока на нивно подобрување и рационализирање. Измените се во согласност со правните основи за изготвување на Елаборатот. Така, некои од постоечките предмети се дополнети со нови, современи содржини, а предложени се и нови наставни предмети. Студентите ќе имаат можност да избираат 3 изборни предмети, а во вториот семестар ќе биде организиран мастер семинар на кој пред комисија од областа ќе ги изнесат резултатите од истражувањето што ќе овозможи дефинирање на целите на магистерката работа. Од друга страна, акредитацијата на само една студиска програма на втор циклус студии Хемија која ги обединува досегашните студиски програми по применета хемија, аналитичка биохемија и наставна хемија е тесно поврзана со бројот на наставници кои се вклучени во реализиацијата на наставата, кој е видно намален од последната акредитација поради пензионирањето на поголем број професори и кадровската политика во изминатата деценија кога на Институтот за хемија не се реализираа вработувања на млад соработнички кадар.

4. Усогласеност на студиската програма со потребите на општеството за даденото кадровско профилирање

Институтот за хемија, како една од единиците на Природно-математичкиот факултет при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј", се стреми да привлече и едуцира високомотивирани специјализирани кадри. Овие студии имаат за цел дипломираните инженери по хемија (дипломиран инженер по хемија - применета хемија, дипломиран инженер по хемија - аналитичка биохемија) и дипломираните професори по хемија да се здобијат со повисоки стручни квалификации. Изучувањето на изборните предмети на оваа студиска програма на втор циклус Хемија им овозможува на студентите кои ќе се стекнат со титулата магистер по хемиски науки да бидат оспособени:

- Да избираат, применуваат и развиваат нови, модерни методи за хемиска анализа на различни супстанци.
- Да применуваат и развиваат нови, модерни биохемиски аналитички методи.
- Да развиваат методи за синтези на различни супстанци.
- Да развиваат методи за синтези на различни супстанци значајни во биохемијата.
- Да планираат и менаџираат специјализирани хемиски лаборатории.
- Да планираат и менаџираат специјализирани биохемиски лаборатории.
- Примена и развој на нови, модерни методи и техники за учење и поучување во наставата по хемија.
- Развој на експериментални дидактички методи во наставата по хемија.

- Примена и развој на соодветни методи за следење и проверка на знаењето по хемија.
- Планирање и менаџирање на наставниот процес по хемија.
- Итн.

Студиската програма Хемија на втор циклус е креирана врз основа на програмите на водечките институции од Европа и барањата на стопанството и образованието во Република Северна Македонија. Со изучување на предметите од оваа студиска програма стручно се усовршуваат кадри со развиени способности за логично и аналитичко размислување кои умеат да ги применат основите законитости и принципи на хемиските дисциплини и владеат со лабораториски вештини и умеења. Овој профилиран кадар е оспособен за примена на знаењата и вештините за решавање на различни хемиски проблеми во конкретни ситуации од областа на хемијата на животната средина, биоелектрохемијата, хемијата на храна, структурната хемија, молекулската спектроскопија, нанохемијата, квантната и теориската хемија, од областа на органската хемија, биохемијата и сродните дисциплини, како и да применуваат современи техники и технологии во образованието. Овие кадри можат да се вработуваат во хемиските, биохемиските и клинички лаборатории, како што се контролните и развојните лаборатории во индустријата, јавните институции како и лабораториите во академски и научноистражувачки институции, во образованието и др.

Институтот за хемија, како најреномиран хемиски институт во Република Северна Македонија целосно ги исполнува потребните услови за квалитетно функционирање и реализирање на студиската програма. Според податоците од јавен карактер објавени на интернет страниците на Државниот завод за статистика, https://www.stat.gov.mk/, и на Агенцијата за вработување на Република Северна Македонија, https://av.gov.mk/godishni-izveshtai.nspx, во 2021 година звањето магистер го стекнале 1727 лица, од кои 0,2 % се магистри по хемиски науки.

Приближно 14 % од невработените лица имаат VII-A степен на образование, а ниту еден невработен не е магистер по хемиски науки, што се предлага во овој елаборат. Министерството за образование го има увидено недостигот на ваков кадар, заради што се доделуваат стипендии за студентите кои студираат на прв и втор циклус студии по хемија. За студентите на втор циклус Хемија се обезбедуваат стипендии и од компании со кои Институтот за хемија негува долгогодишна соработка. ОКТА во континуитет доделува стипендија во износ на школарината за втор циклус студии на еден до двајца студенти годишно, Џонсон Мети преку проектна активност овозможува подобрување на условите за работа во студентска лабораторија на Институтот за хемија, додека Алкалоид овозможува студентите да се стекнат со искуство во современо опремена лабораторија за практиканти.

5. Општи дескриптори на квалификации за втор циклус на едногодишни студии со 60 ЕКТС, студиска програма ХЕМИЈА, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, согласно со Уредбата за националната рамка на високообразовните квалификации

Ниво во Националната рамка на високообразовните квалификации		Високо образование	Ниво во Европската рамка на високообразовни квалификации
VII	A	Втор циклус на едногодишни академски студии со 60 ЕКТС	7

Квалификации што означуваат успешно завршување на вториот циклус на студии (60/120 ЕКТС) му се доделуваат на лице што ги исполнува условите според следните дескриптори на квалификациите:

5.1. Општи дескриптори на квалификации за втор циклус на едногодишни студии со 60 ЕКТС, студиска програма Хемија, Природно-математички факултет / Институт за хемија при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, согласно со Уредбата за националната рамка на високообразовните квалификации

Тип на дескриптор	Опис
Знаење и разбирање	1. Покажува знаење и разбирање, кое се надоградува на знаењето од прв циклус студии, применувајќи го научниот метод за решавање на сложени проблеми од разни области во хемијата. 2. Ја разбира хемиската природа на проблемите што треба да се решат и ги разбира постапките кои треба да се применат за решавање на проблемите. 3. Знае да ги толкува резултатите добиени од истражувањата.
Примена на знаењето и разбирањето	1. Стекнатото знаење и разбирање го применува во новонастанати ситуации во својата работа и во практиката. 2. Со стекнатото знаење и разбирање, способен е да го применува научниот метод за решавање на нови проблеми. 3. Способен е да осмисли истражување, критички да размислува и да носи заклучоци.
Способност за проценка	1. Критички се однесува кон изворите на информации и литературата. 2. Покажува способност за оценување и селекција на научни теории, методологии, алатки и општи вештини за поставување на нови методи базирани врз научна основа. 3. Демонстрира способност за изведување заклучоци (или мислења) преку процес на набљудување и следење на процесите во хемиската лабораторија и индустрија, како и преку различни физичко-хемиски мерења.
Комуникациски вештини	1. Покажува способност за ефективна комуникација со претпоставените и со колегите на работното место. Работи ефикасно како член на работниот колектив, се карактеризира со доверливост, ненаметливо однесување и критичко размислување. 2. Ги разбира и почитува културните разлики, покажува способност за адаптација кон лица со различно потекло и различни способности и начини (стилови) на комуникација, како и почит кон другите воопшто. 3. Иницира комуникација со колегите на работното место, бизнис-партнерите, ефективно управува со времето, покажува разбирање за однесувањето на другите и има вештини за слушање.

Вештини за учење	1. Демонстрира совладани вештини за учење – концентрација, читање, слушање, меморирање, следење на литература од примарни, секундарни, како и терциерни извори на информации. 2. Ефективно го планира и користи времето. 3. Демонстрира способност за критичко оценување на идеите, генерира свои идеи и ги проценува, ефикасно ги користи размислувањата за решавање како на секојдневните проблеми со кои се среќава на работното место, така и на проблемите кои произлегуваат од научноистражувачката работа.

5.2. Специфични дескриптори на квалификации за втор циклус на едногодишни студии со 60 ЕКТС, студиска програма Хемија, на Природно-математички Факултет, Институт за хемија, согласно со Уредбата за националната рамка на високообразовните квалификации

Тип на дескриптор	Опис
Знаење и разбирање	1. Демонстрира знаење на хемиските принципи, хемиската терминологија, како и други знаења неопходни во секојдневната пракса во хемиските лаборатории, погони, како и истражувачките центри. 2. Владее со лабораториски вештини и умеења. 3. Покажува способност за развој на современи методи за хемиска анализа на различни супстанци. 4. Покажува способност за развој на нови методи за синтеза на различни супстанци. 5. Покажува способност за воведување и примена на стандардни хемиски и биохемиски методи и контола на квалитет во лаборатории за тестирање.
Примена на знаењето и разбирањето	1. Може да го примени знаењето и разбирањето на начин што покажува професионален пристап во работата или професијата. 2. Покажува компетенции за идентификација, анализа и решавање проблеми од областа на хемијата на животната средина, биоелектрохемијата, хемијата на храна, структурната хемија, молекулската спектроскопија, нанохемијата, квантната и теориската хемија, од областа на органската хемија и сродните дисциплини во хемиските лаборатории, како што се контролните и развојните лаборатории во индустријата, јавните институции како и лабораториите во академски и научноистражувачки институции и др.
Способност за проценка	1. Демонстрира способност за изведување на заклучоци преку процес на набљудување и следење на процесите во хемиската лабораторија и индустрија, како и преку различни физичко-хемиски мерења. 2. Ја проценува целисходноста и применливоста на современите методи за хемиска анализа на различни супстанци според потребите. 3. Демонстрира способност за проценка на целисходноста и полезноста на различните методи за синтеза на одредени супстанци според потребите.
Комуникациски вештини	1. Способност за тимска работа и за активна соработка внатре во групата, преку споделување одговорности и задачи. 2. Способност за комуникација со широката јавност, надлежните институции (министерства, јавни институции, истражувачки центри, образовни институции). 3. Способност за јасно и недвосмислено презентирање заклучоци, факти и резултати од истражувања, пред стручната јавност, како и способност за прилагодување на стилот и формата на изразување пред нестручната јавност. 4. Преземање значајна одговорност како за индивидуалните, така и за колективните резултати, иницирање и водење на активности.
Вештини за учење	1. Преземање иницијатива за идентификување на потребите за учење за понатамошно професионално унапредување, со висок степен на самостојност во одлучувањето.

	2. Редовно следење на најновите европски/светски достигнувања во областите на директна примена на хемијата, но и во научните текови од областа на хемијата, преку семинари, интензивни курсеви, конференции, обуки, тренинзи итн.

6. Утврден соодност помеѓу задолжителните и изборните предмети, со листа на задолжителни предмети, листа на изборни факултетски и универзитетски предмети и дефиниран начин на избор на предметите.

СТРУКТУРА НА СТУДИСКАТА ПРОГРАМА ХЕМИЈА

Структурата на студиската програма „Хемија“ е подготвена согласно со член 139 од Законот за високото образование. Наставата на вториот циклус на студии по хемија трае една година (два семестра) со вкупно 60 ЕКТС кредити. Сите предмети се едносеместрални, поделени на задолжителни и изборни. Задолжителните предмети му овозможуваат на студентот да стекне општи и генерички знаења во хемијата и научноистражувачката работа, како и специфични и напредни знаења во хемијата во врска со магистерската работа. Кандидатот заедно со менторот[1] избира 3 предмети од листата на изборни предмети, со вкупно 18 ЕКТС кредити (30 % од вкупниот број на ЕКТС кредити). Изборот се смета за конечен откако ќе го потврди Стручниот колегиум на втор циклус студии на Инстиутот за хемија. Студиите од вториот циклус се организирани преку предавања, консултации (групни и индивидуални), вежби (лабораториски и теоретски), семинарски работи, проектни задачи, домашна работа и самостојна изработка на магистерска работа.

Кандидатот може да пријави изработка на магистерската работа, доколку ги има положено испитите по сите задолжителни и избрани предмети, како и позитивно оценета семинарска работа презентирана на мастер семинарот. Неопходен услов за дозвола за одбрана на магистерската работа е најмалку еден презентиран или објавен труд во врска со предметот на истражување на магистерската работа, каде кандидатот е прв автор или автор за кореспонденција.

Темата за магистерската работа ја одобрува Наставно-научниот совет на Природно-математичкиот факултет, на предлог на Стручниот совет на Институтот за хемија. По доставувањето на изработената магистерска работа и добиената позитивна оценка од Рецензентската комисија прифатена од Наставно-научниот совет согласно законските прописи, кандидатот може да пристапи кон нејзина одбрана.

По завршување на едногодишните студии на втор циклус студиска програма Хемија, со остварени 60 ЕКТС се добива стручен назив магистер по хемиски науки. Во зависност од избраните предмети и нивната обоеност, во додатокот на диплома е наведена потесната област во која студентот се профилирал и тоа:

- Применета хемија – студентите се оспособени за работа во различни индустриски, контолни и развојни лаборатории. Применувајќи го научниот метод, оспособени се за решавање на комплексни проблеми од областа на неорганската, органската, физичка и аналитичка хемија, да учествуваат во поставување на експериментите, да ги анализираат и интерпретираат добиените резултати, да применуваат современи аналитички методи и да воведуваат модерни органски синтези во препаративните лаборатории.
- Аналитичка биохемија – студентите се оспособени за развој на современи аналитички, инструментални и биохемиски методи, нивна практична примена при анализта на реални примероци во биоаналитиката, форензиката, нанотехнологијата, како и обработка и

[1] Студентот може да избере најмногу 3 предмети за кои наставата ќе се реализира кај менторот.

моделирање на добиените аналитички резултати и податоци.

- Наставна хемија – студентите се оспособени за примена и развој на современи техники на учење и поучување, за развој на соодветни методи за следење и проверка на знаењето по хемија. како и за воведување и развој на современи експериментални дидактички методи во наставата по хемија.

Табела 6.1. Распоред на предметите по семестри и студиски години за академски студии (АС)

Реден број	Код на предметот	Назив на наставниот предмет	Семестар	Неделен фонд на часови		ЕКТС
				П	В	
ПРВА ГОДИНА						
1.	ХЕМ-901-23	Методологија на научноистражувачка работа (задолжителен предмет 1)	I	3	2	6
2.		Задолжителен предмет 2 за стекнување општи и генерички знаења во хемијата *	I	3	2	6
3.		Задолжителен предмет 3 за стекнување на специфични и напредни знаења во хемијата **	I	3	2	6
4.		Изборен предмет 1	I	3	2	6
5.		Изборен предмет 2	I	3	2	6
6.		Изборен предмет 3	II	3	2	6
7.	ХЕМ-904-23	Мастер семинар (задолжителна активност 4)	II	0	4	4
		Магистерска работа (задолжителен предмет 5)	II	0	20	20
Вкупно часови (предавања/вежби) и број на ЕКТС-кредити во прва студиската година				18	40	60

*Задолжителен предмет 2: Студентот избира еден од понудените предмети за стекнување општи и генерички знаења во хемијата

Реден број	Код	Назив на предметот	Семестар	Неделен фонд на часови		ЕКТС	Единица
				П	В		
1.	ХЕМ-902-23	Обработка на податоци во хемијата	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
2.	ХЕМ-903-23	Систем за квалитет во хемиска лабораторија за тестирање	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија

**Задолжителен предмет 3: Студентот избира еден од понудените предмети за стекнување на специфични и напредни знаења во хемијата во врска со магистерската работа.

Реден број	Код	Назив на предметот	Семестар	Неделен фонд на часови		ЕКТС	Единица
				П	В		
1.	ХЕМ-911-23	Современи електроаналитички методи	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
2.	ХЕМ-912-23	Хроматографски методи	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
3.	ХЕМ-913-23	Современи синтези во органската хемија	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
4.	ХЕМ-914-23	Методи на молекулската спектроскопија – теорија и примена	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
5.	ХЕМ-915-23	Современи хемиски методи во експерименталната биохемија	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
6.	ХЕМ-916-23	Методи и техники за објективна проверка на знаењето во хемија	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
7.	ХЕМ-918-23	Современи теориски методи во хемијата	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
8.	ХЕМ-921-23	Перовскити	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
9.	ХЕМ-922-23	Спектроскопски и радиохемиски аналитички методи	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
10.	ХЕМ-923-23	Изолација и идентификација на метаболити од растително и животинско потекло	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
11.	ХЕМ-924-23	Дифракциони методи за испитување на кристали	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
12.	ХЕМ-928-23	Електрохромизам и електрохромни материјали	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
13.	ХЕМ-931-23	Микроскопија со скенирачка сонда	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
14.	ХЕМ-934-23	Рефлексиона спектроскопија	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
15.	ХЕМ-938-23	Хемија на површини и разделни површини	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
16.	ХЕМ-941-23	Примена на ултравиолетова и видлива спектроскопија	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
17.	ХЕМ-944-23	Квантна хемија	I	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија

Табела 6.2. Изборни наставни предмети на студиската програма

Вид на изборен наставен предмет	Број
Наставни предмети од Листата на изборни предмети предложена од единицата	29
Наставни предмети од Универзитетската листа на изборни предмети	/

Реден број	Код	Назив на предметот	Семестар	Неделен фонд на часови		ЕКТС	Единица
				П	В		
1.	ХЕМ-951-23	Бионеорганска хемија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
2.	ХЕМ-952-23	Фитохемиски анализи	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
3.	ХЕМ-953-23	Молекуларно моделирање во органската хемија и биохемијата	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
4.	ХЕМ-954-23	Хемиски примени на груповата теорија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
5.	ХЕМ-955-23	Пречистување и изолација на протеини за протеомика	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
6.	ХЕМ-956-23	Конструктивистичко учење во хемијата	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
7.	ХЕМ-957-23	Анализа на органски загадувачи	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
8.	ХЕМ-958-23	Структура-активност релации на биоактивни молекули	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
9.	ХЕМ-961-23	Паметни материјали	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
10.	ХЕМ-962-23	Аналитички мерења и неодреденост	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
11.	ХЕМ-963-23	Хетероциклична хемија со хемија на природни производи	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
12.	ХЕМ-966-23	Техники и технологии на учење	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
13.	ХЕМ-967-23	Анализа на траги	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
14.	ХЕМ-968-23	Протеин-лиганд интеракции	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
15.	ХЕМ-969-23	Наука за површините	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
16.	ХЕМ-971-23	Координациона хемија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
17.	ХЕМ-972-23	Анализа на дроги	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
18.	ХЕМ-973-23	Органска стереохемија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
19.	ХЕМ-976-23	Експериментирање во наставата по хемија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
20.	ХЕМ-978-23	Теоретска и применета органометална хемија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија

21.	ХЕМ-979-23	Експерименти од наука за материјалите	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
22.	ХЕМ-981-23	Биоелектрохемија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
23.	ХЕМ-982-23	Хемометрија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
24.	ХЕМ-983-23	Анализа на петрохемиски производи	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
25.	ХЕМ-988-23	Хемија на опасни материи	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
26.	ХЕМ-991-23	Деривативна UV/Vis спектрофотометрија	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
27.	ХЕМ-993-23	Дизајн и синтеза на биолошки активни аналози на природни производи	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
28.	ФИЗ-951-23	Физика на цврста состојба	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
29.	КБХ-955-23	Современи клиничко-биохемиски лабораториски методи	I,II	3	2	6	ПМФ, Институт за хемија
			Вкупно 29 предмет:	**87**	**58**	**174**	

Студентите на втор циклус студии по хемија можат како изборен предмет да изберат и некој од предметите предложени како Задолжителен предмет 2, односно Задолжителен предмет 3, кои имаат еднаков број на ЕКТС кредити како и изборните предмети.

Табела 6.3. Преглед на застапеност на задолжителните и на изборните предмети на студиската програма Хемија

Година	Број на задолжителни предмети	Број на изборни предмети	Вкупно предмети
Прва година	5	3	8
Вкупно	5	3	8
% застапеност	76%	24%	100%

Табела 6.4. Преглед на процентуалната застапеност на задолжителните и изборните предмети

Траење на студиите (години)/ вкупен број на ЕКТС-кредити на студиската програма	Вкупна оптовареност изразена преку ЕКТС-кредити		Оптоварност за задолжителните предмети изразена преку ЕКТС-кредити		Оптоварност за изборните предмети изразена преку ЕКТС-кредити	
	А Вкупен број на ЕКТС-кредити од наставните предмети	А1 Процентуална застапеност на ЕКТС-кредити од наставните предмети на студиската програма	Б Вкупен број на ЕКТС-кредити од задолжителните наставни предмети	Б1 Процентуална застапеност на ЕКТС-кредити од задолжителните наставни предмети во однос на вкупниот број на ЕКТС-кредити на студиската програма	В Вкупен број на ЕКТС-кредити од изборните наставни предмети	В1 Процентуална застапеност на ЕКТС-кредити од изборните наставни предмети во однос на вкупниот број на ЕКТС-кредити на студиската програма
1 година	60 ЕКТС	100%	42	70%	18	30%

7. Список на наставен кадар со податоци наведени во Прилог бр.4

Табела 7.1. Список на лица избрани во наставно-научни, научни и наставни звања во редовен работен однос со полно работно време на единицата каде што се реализира студиската програма

	Име и презиме на наставникот	Звање и научна област во кои е избран	Научна област на којашто докторирал	Институција каде што работи во редовен работен однос	Предмети што ги предава	Вкупен број на предмети по семестри	
						зимски	летен
1.	Проф.д-р Виктор Стефов	Редовен професор, Физичка хемија (10701)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Методи на молекулската спектроскопија Современи теориски методи во хемијата Хемиски примени на груповата теорија	2	1
2.	Проф. д-р Слоботка Алексовска	Редовен професор, Хемија (10700) Неорганска хемија (10705) Друго (10714)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Методологија на научноистражувачка работа Методи и техники за објективна проверка на знаењето во хемија Перовскити Координациона хемија Конструктивистичко учење во хемијата Техники и технологии на учење	3	3
3.	Проф.д-р Валентин Мирчески	Редовен професор, Хемија (10700) Неорганска хемија (10705)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Современи електроаналитички методи Биоелектрохемија	1	1
4.	Проф.д-р Емил Поповски	Редовен професор, Органска хемија (10706) Биохемија (10703)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Современи синтези во органската хемија Хетероциклична хемија со хемија на природни производи Органска стереохемија Дизајн и синтеза на биолошки активни аналози на природни производи	2	2
5.	Проф.д-р Методија Најдоски	Редовен професор, Хемија (10700) Неорганска хемија (10705)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Електрохромизам и електрохромни материјали Експерименти од наука за материјалите Експериментирање во наставата по хемија Хемија на опасни материи	2	2
6.	Проф. д-р Љупчо Пејов	Редовен професор,	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Обработка на податоци во хемијата Современи теориски методи во хемијата	3	2

		Физичка хемија (10701)			Квантна хемија Молекуларно моделирање во органската хемија и биохемијата Теоретска и применета органометална хемија		
7.	Проф. д-р Марина Стефова	Редовен професор, Аналитичка хемија (10702) Друго (10714)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Методологија на научноистражувачка работа Хроматографски методи Методи и техники за објективна проверка на знаењето во хемија Анализа на траги Анализа на дроги Техники и технологии на учење	3	3
8.	Проф. д-р Владимир Ивановски	Редовен професор, Физичка хемија (10701)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Рефлексиона спектроскопија Хемија на површини и разделни површини	1	1
9.	Проф. д-р Игор Кузмановски	Редовен професор, Аналитичка хемија (10702)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Спектроскопски и радиохемиски аналитички методи Структура-активност релации на биоактивни молекули Протеин-лиганд интеракции Хемометрија	2	2
10.	Проф. д-р Горан Стојковиќ	Редовен професор, Хемија (10700) Неорганска хемија (10705)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Систем за квалитет во хемиска лабораторија за тестирање Примена на ултравиолетова и видлива спектроскопија Деривативна UV/Vis спектрофотометрија	2	1
11.	Проф. д-р Биљана Пејова	Редовен професор, Хемија (10700) Неорганска хемија (10705)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Микроскопија со скенирачка сонда Бионеорганска хемија Наука за површините	2	1
12.	Проф.д-р Петре Макрески	Редовен професор, Физичка хемија (10701)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Дифракциони методи за испитување на кристали	0	1
13.	Проф. д-р Јане Богданов	Редовен професор, Органска хемија (10706) Биохемија (10703)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Современи синтези во органската хемија Изолација и идентификација на метаболити од растително и животинско потекло	3	3

					Органска стереохемија Анализа на петрохемиски производи Дизајн и синтеза на биолошки активни аналози на природни производи Теоретска и применета органометална хемија		
14.	Проф. д-р Наташа Ристовска	Вонреден професор, Органска хемија (10706) Биохемија (10703)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Современи синтези во органската хемија Современи хемиски методи во експерименталната биохемија Органска стереохемија Дизајн и синтеза на биолошки активни аналози на природни производи Пречистување и изолација на протеини за протеомика	2	3
15.	Проф. д-р Сандра Димитровска-Лазова	Вонреден професор, Хемија (10700) Неорганска хемија (10705)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Перовскити Паметни материјали	1	1
16.	Проф. д-р Јасмина Петреска Станоева	Вонреден професор, Аналитичк а хемија (10702)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ	Хроматографски методи Фитохемиски анализи Аналитички мерења и неодреденост Анализа на органски загадувачи	2	2
17.	Проф. д-р Миха Буклески	Вонреден професор, Физичка хемија (10701)	Хемија (10700)	ПМФ, УКИМ		0	0
18.	Проф. д-р Ненад Новковски	Редовен професор, Физика на кондензира ната материја	Физика	ПМФ, УКИМ	Физика на цврста состојба	0	1

Табела 7.2. Список на лица избрани во наставно-научни, научни и наставни звања во редовен работен однос со полно работно време од други единици на Универзитетот, ангажирани на единицата каде што се реализира студиската програма

	Име и презиме на наставникот	Звање и научна област во кои е избран	Научна област на којашто докторирал	Институција каде што работи во редовен работен однос	Предмети што ги предава	Вкупен број на предмети по семестри	
						зимски	летен
1.	Проф. д-р Дејан Трајков	Редовен професор, Имунологија	Медицински науки - имунологија	Медицински факултет, УКИМ	Современи клиничко-биохемиски лабораториски методи	0	1
2.							
3.							
4.							
5.							
6.							

Табела 7.3. Список на лица избрани во наставно-научни, научни и наставни звања во работен однос во друга високообразовна установа или институција, ангажирани на единицата каде што се реализира студиската програма

	Име и презиме на наставникот	Звање и научна област во кои е избран	Научна област на којашто докторирал	Институција каде што работи во редовен работен однос	Предмети што ги предава	Вкупен број на предмети по семестри		Работен однос
						зимски	летен	
1.	/							
2.								

8. Податоци за просторот предвиден за реализација на Студиската програма ХЕМИЈА, организирана на Природно-математичкиот факултет / Институт за хемија

Табела 8.1. Список и површина на простории во високообразовната установа што ќе се користат за реализација на студиската програма

	Вид и намена на просторот	Број	Број на места	Површина (m^2)
1	Амфитеатар, изведување на наставата	1	227	270
2	Предавална, изведување на наставата	1	72	64
3	Предавална, изведување на наставата	1	72	60,06
4	Предавална, изведување на наставата	1	108	84,48
5	Предавална-лабораторија за училишно експериментирање	1	15	39,93
6	Медиотека (компјутерска училна)	1	20	101,20
7	Сала за конференции и предвална	1	20	39,6
8	Библиотека со читална и компјутери	1	40	152,70
9	Лабораторија за експериментални вежби по квалитативна анализа	1	40	122,10

10	Лабораторија за експериментални вежби по физичка хемија	1	24	104,04
11	Лабораторија за експериментални вежби по квантитативна анализа	1	24	81,84
12	Лабораторија за експериментални вежби по органска хемија	1	24	81,84
13	Лабораторија за експериментални вежби по општа и неорганска хемија	1	24	87,58
14	Лабораторија за експериментални вежби по општа и неорганска хемија	1	16	62,42
15	Лабораторија за вежби по инструментална анализа	1	16	62,56
16	Припремни лаборатории за вежби	7	8	7 x 39,93= 279,51
17	Лабораторија за анализа на горива	1	16	81,96
18	Лабораторија за структурна карактеризација на материјали	1	4	19, 72
19	Лабораторија за наноматеријали	1	8	39,93
20	Лабораторија за теоретска хемија	1	4	19, 72
21	Лабораторија за атомска спектроскопија	1	8	39,93
22	Лабораторија за електрохемија	1	8	39,93
23	Лабораторија за хроматографски анализи	1	8	39,93
24	Лабораторија за раманска спектроскопија	1	8	39,93
25	Лабораторија за минералогија	1	8	39,93
26	Лабораторија за хемиска модификација на површини	1	8	39,93
27	Лабораторија за инфрацрвена спектроскопија	1	8	39,93
28	Лабораторија за неоргански синтези и изучување на материјали	1	8	39,93
29	Лабораторија за органски синтези	2	16	2 x 39,93 = 79,86
30	Лабораторија за биохемија	1	8	39,93
Вкупно:				**2214,56**

9. Листа на опрема предвидена за реализација на студиската програма ХЕМИЈА, Природно-математички факултет / Институт за хемија

Табела 9.1 Список на опрема и наставни средства за вршење на дејноста што одговараат на нормативите и стандардите за вршење високобразовна дејност

Ред. Бр.	Опрема и наставни средства	Вид	Намена	Број
	Капитална опрема			
1	Рендгенски дифрактометар за прашок	Rigaku Ultima IV, Japan	Научоистражувачка и наставна	1
2	FTIR спектрофотометар (за блиско и средно инфрацрвено подрачје) со неколку опции (трансмисија + рефлексија + ATR + ниско и високотемпературни ќелии)	PerkinElmer FTIR2000, USA+ Golden Gate diamond ATR to 200C, Specac, USA; Variable-temperature cell P/N 21525 from LNT to 200C (Graseby, Specac); Fixed angle specular reflecting accessory with a KRS-5 grid polarizer (PerkinElmer)	Научоистражувачка и наставна	1
3	Микроскоп темелен на атомски сили (AFM)	Shimatzu SPM 9600, Japan	Научноистражувачка	1
4	Микро-рамански спектрометар со 532 nm и 633 nm ласери	Horiba JobinYvon LabRamn	Научоистражувачка и наставна	1

		300 Infinity, Japan		
5	UV/Vis спектрофотометар	Carry 50, USA	Научоистражувачка и наставна	1
6	Атомски емисионен спектрометар со индуктивно спрегната плазма (ICP-AES)	715-ES, Varian, USA	Научоистражувачка и наставна	1
7	Zeeman-ов атомски апсорпционен спектрометар	SpectrAA 640Z, Varian, USA	Научоистражувачка и наставна	1
8	Атомски апсорпционен спектрометар	SpectrAA 55B, Varian, USA	Научоистражувачка и наставна	1
9	Атомски апсорпционен спектрометар	Solaar 2, Thermo Elemental, USA	Научоистражувачка и наставна	1
10	Микробранов систем за разложување на примероци	Mars, CEM, USA	Научоистражувачка и наставна	1
11	Течен хроматограф со UV-Vis детектор со низа од диоди опремен и со собирач на фракции (семипрепаративен)	HPLC-DAD-UV/Vis, Agilent, USA	Научоистражувачка и наставна	1
12	Течен хроматограф со два детектора (масен и UV-Vis)	HPLC/DAD/MS^n/UV-Vis, Agilent, USA	Научоистражувачка и наставна	1
13	Гасен хроматограф со масен детектор (единечен квадрупол)	GC/MS, Agilent, USA	Научоистражувачка и наставна	
14	Гасен хроматограф со два детектора: универзален (пламено-јонизациски) и специфичен (со зафаќање на електрони)	GC/FID/ECD, Agilent, USA	Научоистражувачка и наставна	1
15	Гасен хроматограф со масен детектор со анализатор од типот на време на прелетување	GC×GC–TOF/MS - Pegasus 4D, LECO, USA	Научоистражувачка и наставна	1
16	Потенциостат, галваностат	µAutolab III Eco Chemie, Utrecht, The Netherlands	Научоистражувачка и наставна	2
17	Мобилни микропотенциостати	PalmSens2, PalmSens Compact Electrochemical Interfaces, The Netherlands	Научноистражувачка, но особено наставна дејност	2
	Помала опрема			
	Пламенфотометар		Научоистражувачка и наставна	1
	Кондуктометар		Научоистражувачка и наставна	4
	Рефрактометар		Научоистражувачка и наставна	1
	Полариметар		Научоистражувачка и наставна	1
	pH-метар		Научоистражувачка и наставна	5
	Аналитичка вага		Научоистражувачка и наставна	5
	Печка за жарење		Научоистражувачка и наставна	3
	Сушара		Научоистражувачка и наставна	10
	Центрифуга		Научоистражувачка и наставна	2
	Апарат за добивање дестилирана вода		Научоистражувачка и наставна	1
	Стаклен инвентар		Научоистражувачка и наставна	

10. Информација за бројот на студентите (првпат запишани) на студиската програма во периодот од последната акредитација

Во табелата подолу е внесен вкупниот број на студенти запишани за прв пат во прва година на втор циклус на трите студиски програми: применета хемија, аналитичка биохемија и наставна хемија, за кои Институтот за хемија ја реаизираше наставата според акредитацијата од 2017 година.

Табела 10.1 Преглед на бројот на студентите запишани (првпат) на студиската програма во периодот на последната акредитација и бројот на студенти за кои се бара акредитација

Академска година		Број на студенти запишани во прва година
1.	2017/18	6
2.	2018/19	8
3.	2019/20	3
4.	2020/21	8
5.	2021/22	11
Вкупно запишани студенти		33
Бројот на студенти за кои е добиена акредитација		20+20+10 = 50
Бројот на студенти за кои се бара нова акредитација		30

11. Информација за обезбедена задолжителна и дополнителна литература

За сите предмети од студиската програма е обезбедена комплетна задолжителна литература (учебници, практикуми и интерни скрипти), како и дополнителна препорачана литература која им е достапна на студентите во библиотеката, на интернет или директно од наставникот. Списокот на наслови како задолжителна и дополнителна литература е даден во описот на предметните програми во Прилог 3.

За проширување на своите знаења, студентите може да ја користат литературата од библиотеката на Институтот за хемија, која е најстара и најбогата хемиска библиотека во нашата држава. Располага со фонд од над 11000 книги и повеќе од 53000 броеви научни списанија, определен број сепарати, дипломски, магистерски и докторски работи. Неа ја користат наставниците, соработниците и студентите од Природно-математичкиот, но и од други факултети. Отворена е, исто така, и за сите други заинтересирани (во прв ред, за истражувачите од индустријата).

За пребарување литература во функција на совладување на содржините од наставните програми на студентите и за собирање информации од примарните и секундарните извори на знаење потреби за изработка на магистерската работа на студентите им стои на располагање компјутерски центар со можност за пребарување на интернет и различни бази на податоци до кои има пристап Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“.

12. Информација за веб-страница

Интернет страницата што овозможува слободен достапен до електронските информации за студиските групи на Природно-математичкиот факултет е www.pmf.ukim.edu.mk. Веб страницата која овозможува слободен достап до електронските информации за студиските групи на Институтот за хемија е: https://ih.pmf.ukim.edu.mk/.

13. Активности и механизми преку кои се развива и се одржува квалитетот на наставата

Институтот за хемија постојано спроведува активности за одржување и подобрување на квалитетот на наставата, а континуирано ги следи препораките и современите трендови, како во Европа, така и во светот за подобрување на наставниот процес. Во рамките на Природно-математичкиот факултет, Институтот за хемија постојано спроведува активност за одржување и подобрување на квалитетот на наставата преку набавка на нагледни средства и лабораториска опрема за изведување на практичната и теоретската настава.

За квалитетот на студиите на Институтот за хемија е одговорен раководителот на Институтот за хемија, продеканот за настава и деканот на Природно-математичкиот факултет. За оваа студиска програма, Институтот за хемија назначува Раководител на втор циклус студии. Раководителот е во постојан контакт со студентите и е задолжен да им помогне во исполнување на сите формално-административни обврски во текот на студирањето, да им помогне во насочувањето на студиите во согласност со можностите и интересите на кандидатите, како и да организира реализација на мастер семинарот.

Сите предмети на вториот циклус студии се оценуваат со континуирана проверка на знаењето. Правилата и критериумите за оценување се наведени во предметната програма. Завршните испити се одржуваат во текот на три сесии согласно распоредот на испити на Институтот за хемија. Студентот кој во предвидените термини нема да го положи испитот од некој предмет, не може да го полага тој предмет дополнително, туку мора повторно да го запише во следната учебна година.

Институтот во текот на секој семестар организира анонимни анкети со помош на кои врши самоевалуација. Сознанијата од овие анкети овозможуваат подобрување на наставно-едукативниот процес.

Квалитетот на студиската програма ХЕМИЈА на Институтот за хемија ќе се обезбедува преку следењето и континуираната проверка на поставените цели и структурата на дадената студиска група, како и преку следење и контрола на работното оптеретување на студентите, преку постојано осовременување на наставата и континуирано прибирање на информации за квалитетот на наставата од работодавачите и организациите во кои се вработуваат нашите магистрирани студенти.

Институтот за хемија постојано ќе врши контрола на поставените цели на студискита програма, нејзина реализација, нивото на знаења и стручност на студентите по нивното завршување на студиите како и можноста за нивно вработување и понатамошно дообразување на третиот циклус студии, докоторски студии по хемија.

14. Резултати од изведената самоевалуација во согласност со Упатството за единствените основи на евалуацијата и евалуациските постапки на универзитетите донесено од Агенцијата за евалуација на високото образование во Република Македонија и од Интеруниверзитетската конференција на Република Македонија (Скопје -Битола, септември 2002).

Самоевалуацијата на Институтот се спроведува на секои три години. Последната самоевалуација е извршена врз база на податоците со кои располага факултетот и податоците од анонимните анкети на студентите во периодот од 01.01.2016 до 31.12.2018. Извештајот од самоевалуацијата може да се најде на следната интернет страница: https://pmf.ukim.edu.mk/tabs/view/7a72de356ff9176d11c2782013eb6210. Во тек е подготовката на новиот Извештај за Самоевалуација.

Со цел да се одржува и контролира квалитетот на наставата и науката на ПМФ, формирана е Комисија за самоевалуација на ниво на целиот факултет, како и во рамките на соодветните Институти при ПМФ, која е задолжена за објективно оценување на квалитетот на наставниот процес и односот на наставниот кадар кон студентите. Квалитетот на студиите се контролира согласно Упатството за евалуација на УКИМ (април 2013) и спроведување на студентски анкети.

Евалуациониот процес на Универзитетот е спроведен во целосна соработка со единиците на УКИМ. За таа цел, за самоевалуацијата и за надворешната евалуација навреме беше информирана целокупната универзитетска заедница – наставниот кадар, административните служби и студентите. Како резултат на успешната и квалитетната подготовка, во периодот од 16 до 20 октомври 2017 година успешно заврши петтата надворешна евалуација од страна на експертски тим номиниран од Европската асоцијација на универзитети, во Брисел, во состав: Johanna Maria Liljeroos, Tampere, Finland, Borje Lennart Olausson, Asa, Sweden, Georg Schulz, Salzburg, Austria, Andree Sursock, N/A и Janis Vetra, Latvia. Повеќе на:

http://www.ukim.edu.mk/mk_content.php?meni=155&glavno=1

15. Дали формалното образование и истражувачкото искуство на наставниците кореспондира со специфичноста на студиската програма, односно со профилот и квалификацијата на наставно-научниот кадар.

Табела 15.1. Збирен преглед на бројот на наставници по области ангажирани за изведување на студиската програма

Реден број	Научна област	Потесна научна, уметничка односно стручна област	Наставник по странски јазик	Предавачи	Виши предавачи	Асистент-докторанд	Доцент	Вонр. проф.	Редов. проф.	Научно звање – истражувач	Емеритус	Други	**Вкупно**
1.	Хемија (10700)	Физичка хемија (10701)						1	4				5
2.	Хемија (10700)	Аналитичка хемија (10702)						1	2				3
3.	Хемија (10700)	Неорганска хемија (10705)						1	5				6
4.	Хемија (10700)	Органска хемија (10706), Биохемија (10703)						1	2				3
5.	Физика								1				1
6.	Медицина								1				1
Вкупно								4	15				**19**

16. Усогласеност на структурата и содржината на циклусот на студиите со општите и специфичните дескриптори

Општи дескриптори		
Специфичен дескриптор	Опис	Предмети преку кои се обезбедува постигнување на особеностите означени со општите дескриптори
Знаење и разбирање	1. Покажува знаење и разбирање, кое се надоградува на знаењето од прв циклус студии, применувајќи го научниот метод за решавање на сложени проблеми од разни области во хемијата. 2. Ја разбира хемиската природа на проблемите што треба да се решат и ги разбира постапките кои треба да се применат за решавање на проблемите. 3. Знае да ги толкува резултатите добиени од истражувањата.	Сите предмети за стекнување генерички знаења.
Примена на знаењето и разбирањето	1. Стекнатото знаење и разбирање го применува во новонастанати ситуации во својата работа и во практиката. 2. Со стекнатото знаење и разбирање, способен е да го применува научниот метод за решавање на нови проблеми. 3. Способен е да осмисли истражување, критички да размислува и да носи заклучоци.	Сите предмети за стекнување генерички знаења.
Способност за проценка	1. Критички се однесува кон изворите на информации и литературата. 2. Покажува способност за оценување и селекција на научни теории, методологии, алатки и општи вештини за поставување на нови методи базирани врз научна основа. 3. Демонстрира способност за изведување заклучоци (или мислења) преку процес на набљудување и следење на процесите во хемиската лабораторија и индустрија, како и преку различни физичко-хемиски мерења.	Сите предмети за стекнување генерички знаења. Мастер семинар.
Комуникациски вештини	1. Покажува способност за ефективна комуникација со претпоставените и со колегите на работното место. Работи ефикасно како член на работниот колектив, се карактеризира со доверливост, ненаметливо однесување и критичко размислување. 2. Ги разбира и почитува културните разлики, покажува способност за адаптација кон лица со различно потекло и различни способности и начини (стилови) на комуникација, како и почит кон другите воопшто. 3. Иницира комуникација со колегите на работното место, бизнис-партнерите, ефективно управува со времето, покажува разбирање за однесувањето на другите и има вештини за слушање.	Сите предмети за стекнување генерички знаења. Меѓународна мобилност.
Вештини за учење	1. Демонстрира совладани вештини за учење – концентрација, читање, слушање, меморирање, следење на литература од примарни, секундарни, како и терциерни извори на информации. 2. Ефективно го планира и користи времето. 3. Демонстрира способност за критичко оценување на идеите, генерира свои идеи и ги проценува, ефикасно ги користи размислувањата за решавање како на секојдневните проблеми со кои се среќава на работното место, така и на проблемите кои произлегуваат од научноистражувачката работа.	Сите предмети за стекнување генерички знаења. Меѓународна мобилност.

Специфични дескриптори		
Специфичен дескриптор	Опис	Предмети преку кои се обезбедува постигнување на особеностите означени со општите дескриптори
Знаење и разбирање	1. Демонстрира знаење на хемиските принципи, хемиската терминологија, како и други знаења неопходни во секојдневната пракса во хемиските лаборатории, погони, како и истражувачките центри. 2. Владее со лабораториски вештини и умееља. 3. Покажува способност за развој на современи методи за хемиска анализа на различни супстанци. 4. Покажува способност за развој на нови методи за синтеза на различни супстанци. 5. Покажува способност за воведување и примена на стандардни хемиски и биохемиски методи и контола на квалитет во лаборатории за тестирање.	Предмети од студиската програма за стекнување напредни знаења. Мастер семинар.
Примена на знаењето и разбирањето	1. Може да го примени знаењето и разбирањето на начин што покажува професионален пристап во работата или професијата. 2. Покажува компетенции за идентификација, анализа и решавање проблеми од областа на хемијата на животната средина, биоелектрохемијата, хемијата на храна, структурната хемија, молекулската спектроскопија, нанохемијата, квантната и теориската хемија, од областа на органската хемија и сродните дисциплини во хемиските лаборатории, како што се контролните и развојните лаборатории во индустријата, јавните институции како и лабораториите во академски и научноистражувачки институции и др.	Истражувачка работа под менторство. Мастер семинар. Изработка на магистерска работа. Меѓународна мобилност.
Способност за проценка	1. Демонстрира способност за изведување на заклучоци преку процес на набљудување и следење на процесите во хемиската лабораторија и индустрија, како и преку различни физичко-хемиски мерења. 2. Ја проценува целисходноста и применливоста на современите методи за хемиска анализа на различни супстанци според потребите. 3. Демонстрира способност за проценка на целисходноста и полезноста на различните методи за синтеза на одредени супстанци според потребите.	Мастер семинар. Изработка на магистерска работа.
Комуникациски вештини	1. Способност за тимска работа и за активна соработка внатре во групата, преку споделување одговорности и задачи. 2. Способност за комуникација со широката јавност, надлежните институции (министерства, јавни институции, истражувачки центри, образовни институции). 3. Способност за јасно и недвосмислено презентирање заклучоци, факти и резултати од истражувања, пред стручната јавност, како и способност за прилагодување на стилот и формата на изразување пред нестручната јавност. 4. Преземање значајна одговорност како за индивидуалните, така и за колективните резултати, иницирање и водење на активности.	Мастер семинар. Одбрана на магистерска работа.
Вештини за учење	1. Преземање иницијатива за идентификување на потребите за учење за понатамошно	Изработка на магистерска работа. Одбрана на магистерска работа.

	професионално унапредување, со висок степен на самостојност во одлучувањето. 2. Редовно следење на најновите европски/светски достигнувања во областите на директна примена на хемијата, но и во научните текови од обласа на хемијата, преку семинари, интензивни курсеви, конференции, обуки, тренинзи итн.	

17. Усогласеноста на теоретската и практичната настава со целите на студиската програма

Имајќи ја предвид потребата од комплементарност на теоријата и експериментот, во рамките на студиската програма се предвидени мноштво на изборни предмети кои во себе вклучуваат теориски, експериментални како и спрега од теориски и експриментални содржини. Таквиот пристап е неопходен бидејќи спознанието на феномените е остварливо и полесно разбирливо преку експерименталната настава. Во рамките на материјално-техничките услови, Институтот за хемија про ПМФ располага со современа лабораториска опрема (наведена во овој елаборат) која целосно се става во функција за потребите на запишаните студенти. Вклучените наставници во реалцизацијата на студиската програма, освен тоа, имаат долгогодишна и распространета домашна и меѓународна соработка, така што доколку се увиди потреба од експериментирање на друга опрема, тоа ќе биде овозможено и во други центри, а впрочем тоа е планирано и со воведената меѓународна мобилност. Со тоа, се проширува можноста студентот да ги дозбогати знаењата и преку остварување на соработка со други факултети, Универзитети, индустриски центри, од земјата и странство. Во прилог на остварување на зацртаните цели и успешните експерименти одат и одличните просторни услови за што придонесуваат големиот број на опремени научни лаборатории на Институтот за хемија.

Методите на предавање речисти во сите предмети се проследени со извесни теориски, аудиториски и практични вежби што овозможува доближување и објаснување на потребната проблематика и предвиден материјал на целисходен начин. Во извесен број на предмети постои зацртан концепт на подготовка на семинарска работа поврзана со субјектот и проблемот поставен во планот на работа на докторатот што сигурно ќе помогне кон полесно и поефектно изодување на зацртаниот пат. Во рамките на предметите предложени се најрелеватните светски книги и учебници, преводи на дел од истите, научни списаниија, практикуми, прирачници, статии и што друго што е неопходно за услешно совладување на научниот метод и зацртаните цели.

18. Усогласеност на студиската програма со единствениот европски простор за високо образование и споредливост со програмите на европски високообразовни институции

Понудената студиска програма за втор циклус студии „Хемија“, во целост е усогласена со единствениот европски простор за високо образование. Тоа се огледува преку целта и задачите на истата преку која студентите ќе се стекнат со продлабочено и модерно образование со што ќе се создадат професионалци кои ќе бидат компетентни да работат во тесното подрајче од интерес како и во истражувањето. На тој начин, завршувањето на студиите ќе овозможи понатамошен нивен професионален развој и реализација на оригиналните идеи во практиката. Така, во рамките на европските современи соодветни програми, ова значи примена на фундаменталните принципи на хемиските поддисциплини и нивно ставање во функција на задоволување на постојите и идните човечки потреби. Освен тоа, завршените студенти во рамките на овие студии ќе бидат спремни да го продолжат напредокот во својата област со понатамошно едуцирање на докторски студии. Преку студиите се очекува студентите да се стекнат со напредни знаења, како теориски така и истражувачки, на ниво што ќе овозможи самодоверба при презентација на добиените резултати, но и знаење за пишување на трудови за објавување во рецензирани квалитетни научни списанија.

Студиската програма ХЕМИЈА се состои од задолжителен предмет кој ги воведува студентите во методологијата на научноистражувачката работа. Во сетот на задолжителни предмети се опфатени поглавја кои овозможуваат стекнување генерички знаења и вештини за следење на квалитетот во хемиска лабораторија согласно барањата на индустријата и стекнување напредни знаења за методите кои се користат при истражувањето од неорганска хемија, органска хемија, аналитичка хемија, физичка хемија и биохемија, сфатени во најширока, најсовремена и флексибилна смисла, како и поглавја од сродните дисциплини кои се неопходни како предзнаења за следење на потесно стручните содржини застапени на трет циклус студии, докоторски студии по хемија.

Споредливоста на Студиската програма ХЕМИЈА е направена со 3 околни високообразовни институции кои имаат квалитетно европско образование, а се од нашето блиско опкружување.

1) На Универзитетот во Белград, магистерските академски студии од областа на хемијата се едногодишни и имаат 60 ЕКТС кредити. Студентите запишани на студиската програма Хемија може да следат и реализираат настава по предмети кои ги покриваат областите: аналитичка хемија, неорганска хемија, органска хемија, применета хемија и хемија на животната средина. Предметите се групирани во три блока, а студентот може да избере по еден предмет од секој блок. Изборот на предметите и менторот се врши при уписот, а предметите не се условени. Сите предмети се едносеместрални, при што теоретско-методолошки се 30%, а стручно-апликативни предмети 70 %. Изборните предмети, како и магистерската работа која е задолжителна носат по 27 ЕКТС. Наставата како и кај нас се реализира преку работа со мали групи на студенти и индивидуална (менторска) работа, додека методите на работа се прилагодени на бројот на студенти (консултации, семинари и сл). Особено внимание се посветува на експерименталната работа која се одвива тимски во истражувачките лаборатории. Повеќе информации околу магистерските студии по хемија на Универзитетот во Белград на: http://chem.bg.ac.rs/studije/22-en.html

2) Магистерски академски студии со 60 ЕКТС кредити од област на хемијата нуди и Универзитетот во Нови Сад. Таму се предвидени 4 задолжителни предмети, 4 изборни предмети и магистерска работа. Независно од модулот, заеднички за сите е задолжителниот предмет Методологија на научноитражувачката работа. Дополнителна сличност постои во насловот и содржината на Изборните предмети кои носат 6 ЕКТС. Потесното профилирање на кадрите се врши со додавка кон звањето магистер по хемиски науки, а е наведено во додатокот на диплома. Повеќе информации околу магистерските студии по хемија на Универзитетот во Нови Сад на: https://www.pmf.uns.ac.rs/en/studies/study-programs/master-of-science-in-chemistry-1-year-60-ects/

3) Унивезитетот во Загреб организира магистерски студии поделени на две групи, истражувачки и наставно-образовни. По завршувањето на некоја од истражувачките насоки студентот се стекнува со звање магистер по хемија. Поради тригодишните додипломски студии (180 ЕКТС), моделот на вториот циклус студии е двегодишен со 120 ЕКТС. Предвидените предмети се вреднуваат со еднаков број на ЕКТС и нивните наслови и наставни содржини се совпаѓаат со предметите предложени за акредитација на студиската програма на втор циклус студии Хемија на нашиот Институт. Повеќе информации може да се најдат на: https://www.pmf.unizg.hr/chem/studiji/diplomski_studiji

Споредувајќи ги детално поглавјата опфатени во сетот задолжителни и изборни предмети на студиската програма Хемија, со соодветните наставни планови на претходно споменатите референтни Универзитети (достапни на соодветните веб страници), утврдивме висока компатибилност и сличност која е поголема од 90 %, сметано како количник од бројот на поглавја опфатени во нашата студиска програма и бројот на поглавја опфатен во референтната студиска програма изразен во проценти. Ова е сосем разбирливо, имајќи предвид дека основната препорачана литература по овие предмети во нашата институција се состои од најновите светски признати учебници од соодветните области.

ДОКУМЕНТИ

1. Одлука за усвојување на студиската програма од Наставно-научниот совет/ Научниот совет

Примерок

Врз основа на член 110 од Законот за високото образование (Службен весник на РСМ бр. 82/18), на член __ од Статутот на __________________, на Одлуката за именување членови на Комисија за подготвување елаборат за студиска програма __________________ (бр. ___ од ________ година) како и врз основа на поднесениот предлог-елаборат за акредитација на студиска програма од втор циклус на академски/стручни студии __________________од страна на Комисијата за подготвување на елаборатот, Наставно- научниот совет на Факултето/ Научниот совет на ______________, на седницата од _________ година, ја донесе следната:

О Д Л У К А
за усвојување на студиска програма за втор циклус по ________________
____

Член 1

Се усвојува Елаборатот на студиската програма ___________________________________ од втор циклус на академски студии во рамките на Факултетот/Институтот__________________.

Член 2

Наставата од студиската програма _________________________________ ќе започне да се изведува по добивањето согласност од Одборот за акредитација на високото образовние и по добивањето согласност за исполнување на условите за почеток со работа на студиската програма од страна на Агенцијата за квалитет на високото образование на Република Северна Македонија.

Член 3

Одлуката да се достави до Ректорската управа и до Универзитетскиот сенат на _________________________ заради усвојување на студиската програма _________________________.

Член 4

Составен дел на оваа Одлука е елаборатот на студиската програма _______________.

Член 5

Оваа Одлука влегува во сила со денот на нејзиното донесување.

Скопје, --. --. 2020 Декан

Доставено до

- Архивата на _____________
- Ректорска управа/Универзитетскиот сенат _____________

2. Одлука за усвојување на студиската програма од Универзитетскиот сенат

Примерок

Врз основа на член 93 од Законот за високото образование (Службен весник на Република Македонија бр.82/18), на член 246 од Статутот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на предлог на Наставно-научниот совет/Научниот совет на Факултетот/Институтот_________________за усвојување на студиската програма од втор циклус на академски студии_____________________________бр.____ од ____2020, Универзитетскиот сенат на седницата одржана на --. --. 2020 година, ја донесе следната:

Одборот за соработка и доверба со јавноста на Факултетот**за втор циклус студии на студии по _________________________во рамките на Факултетот/Институтот_________________**

Член 1

Се усвојува Елаборатот на студиската програма _______________________ од втор циклус на академски студии во рамките на Факултетот/Институтот_______________________.

Член 2

Наставата од студиската програма _________________________________ ќе започне да се изведува по добивањето согласност од Одборот за акредитација на вискокото образованиеи по добивањето согласност за исполнување на условите за почеток со работа на студиската програма од страна на Агенцијата за квалитет на вискотото образование на Република Северна Македонија.

Член 3

Одлуката да се достави до Факултетот/Институтот__________________________ , како и до Одборот за акредитација на високото образование.

Член 4

Оваа Одлука влегува во сила со денот на нејзиното донесување.

Скопје, --. --. 2020 Претседател на Универзитетскиот сенат,

Доставено до

- Архивата на _____________
- Факултетот _____________

3. Мислење од Одборот за соработка и доверба со јавноста

Врз основа на член 122 од Законот за високото образование (Службен весник на Република Македонија бр. 82/18), Одборот за соработка и доверба со јавноста на Факултетот/Институтот ________________на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на својата седница одржана на ден --.--.2020 година го донесе следново:

М И С Л Е Њ Е

Се дава позитивно/негативно мислење за Елаборатот за студиската програма __________ на втор циклус на академски студии на Факултетот/Институтот __________

О б р а з л о ж е н и е

Одборот за соработка и доверба со јавноста на Факултетот/Институтот___________________го разгледа Елаборатот на студиската програма ____________________ и донесе заклучок дека предложената студиска програма __________________ за акредитација__________________________.

Поради сето тоа Одборот за соработка и доверба со јавноста на Факултетот/Институтот____________ го даде своето позитивно/негативно мислење.

Скопје, --.--.2020

Одбор за соработка со јавноста
Претседател

Доставено до

- Архивата на_____________
- Ректорска управа на _____________

4. Изјава од наставникот за давање согласност за учество во изведување настава по одредени предмети од студиската програма

Врз основа на член 61 став 1 точка 4 од Законот за високо образование (Службен весник на Република Македонија бр. 82/2018) ја давам следната

И З Ј А В А

за согласност за учество во изведување настава по одредени предмети од студиската програма на втор циклус студии по ___________________

Јас ____________________, избран во звање ______________ и вработен во/на _____________________ на Универзитет __________________ давам согласност за учество во изведување настава од студиската програма ________________ на Факултетот/Институтот _______________________, по наставните предмети:

1. _________________________
2. _________________________
3. ...
4. ...

Скопје, --.--.2020 Подносител на изјава

5. Согласност на Универзитетскиот сенат за учество на наставникот во реализација на студиска програма во друга високообразовна установа

Врз основа на член 93 и член 179 од Законот за високото образование (Службен весник на Република Македонија бр. 82/18), Сенатот на Универзитетот ___________________ на седницата одржана на ___________________ година, ја донесе следната:

ОДЛУКА (1)
за согласност за учество во реализација на студиската програма ___________________ на Факултетот ___________________ при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје

Член 1

Врз основа на доставеното барање на Факултетот/Институтот _____________ при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Сенатот на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје донесе одлука за определување наставен кадар што ќе учествува во изведување на наставата на втор циклус студии на студиската програма _______________ на Факултетот/Институтот ___________________

Член 2

Наставен кадар вработен на единиците на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје што ќе учествува во и изведување на настава на втор циклус академски/стручни студии на студиската програма ___________________ е:

1. Проф. д-р _____________
2. Проф. д-р ______________

Член 3

Одлуката стапува на сила со денот на нејзиното донесување.

Скопје, --.--.2020

Претседател на Сенат

Доставено до:
- Архивот на
- Факултетот ___________________

6. Согласност на Наставно-научниот совет, Научниот совет за учество на наставникот во реализација на студиска програма на друга единица на Универзитетот

Врз основа на член 110/112/113 и член 179 од Законот за високото образование (Службен весник на Република Македонија бр.82/18) Наставно-научниот совет на Факултетот/Научниот совет на Институтот ____________________, при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, на седница одржана на ____________________ година, ја донесе следната:

ОДЛУКА (2)
за согласност за учество во реализација на студиската програма ____________________ на Факултетот/Институтот ____________________ при Универзитетот „ Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје“

Член 1

Наставно-научниот совет/Научниот совет донесе одлука за определување на наставен кадар што ќе изведува настава на втор циклус на студии на студиската програма ____________________ на Факултетот/Институтот ____________________ при Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје.

Член 1

Наставен кадар што ќе биде ангажиран за изведување настава на втор циклус академски студии на студиската програма ____________________ е:

1. Проф. д-р ______________
2. Проф. д-р ______________

Член 3

Одлуката стапува на сила со денот на нејзиното донесување.

Скопје, --.--.2020

Декан

Доставено до:
- Архивот на
- Факултетот ____________________

Прилог бр. 3
Содржина на предметните програми

Задолжителен предмет 1

Прилог бр.3	Предметна програма од вториот циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	МЕТОДОЛОГИЈА НА НАУЧНОИСТРАЖУВАЧКАТА РАБОТА			
2.	Код	ХЕМ-901-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I семестар	7.	Број на ЕКТС Кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Слоботка Алексовска Проф. д-р Марина Стефова			
9.	Предуслови за запишување на Предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основната методологија на научноистражувачката работа				
11.	Содржина на предметната програма: Наука и поделба на науките. Научен пристап и научен метод. Фази во научноистражувачкиот процес. Класични и компјутеризирани извори на хемиски информации. Собирање на експериментални резултати и нивна обработка. Презентирање на резултатите. Оформување на научните резултати за различни облици на презентација. Приготвување на усни излагања и постери. Приготвување на научен и стручен труд. Оформување на магистерска работа и докторска дисертација. *Семинарска работа* од некоја современа област на истражување во хемијата. Темите се избираат по предлог на кандидатот и во консултација со предметниот наставник.				
12.	Методи на учење: Следење на предавања, вежби и семинари, читање на статии и книги				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	40+40+30+30+40			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава	40 часови	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа	40 часови	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	30 часови	
		16.2.	Самостојни задачи	30 часови	
		16.3.	Домашно учење	40 часови	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	30 бодови		
	17.2.	Семинарска работа/ проект (презентација: писмена и усна)	70 бодови		
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен Испит	следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета, разговор со студентите			

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	P. Kosso	*A Summary of Scientific Method*	Springer, Heidelberg	2011
		2.	M. J. Katz	*From Research to Manuscript - A Guide to Scientific Writing*	Springer	2009
		3.	Milan I. Miljević	*Metodologija naučnog rada*	Filozofski fakultet, Istočno Sarajevo	2007
		4.	Branislaba Belić, Marko R. Cinović	*Metode naučnog rada*	Univerzitet u Novom Sadu	2020
		5.	Tamara Čendo Metzinger, Marko Toth	*Metodologija istraživačkog rada za stručne studije*	Veleučilište Velika Gorica	2020
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	A. M. Coghill, L. R. Garson, eds.	*The ACS Style Guide: A Manual for Authors and Editors*, 3rd ed.	ACS, Washington, DC	2006
		2.	D. D. Ridley	*Information Retrieval: SciFinder, 2nd ed.*	Wiley	2009
		3.	E. R. Cohen, ed.	*Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry*, for IUPAC	RSC Publishing, Cambridge	2007
		4.	Томас С. Кун	*Структурата на научните револуции* (превод од англиски)	Магор, Скопје	2002

Листа на предмети за Задолжителен предмет 2

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИ ВО ХЕМИЈАТА			
2.	Код	ХЕМ-902-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Љупчо Пејов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основните општи методи за обработка на податоците во хемијата.				
11.	Содржина на предметната програма: Основи на теоријата на веројатност. Случајни променливи од дискретен и апсолутно непрекинат тип. Моменти на распределбите. Математичко очекување. Дисперзија. Централна гранична теорема и закон за големите броеви. Карактеристични функции. Експеримент и нумерички експеримент. Планирање на експериментот. Грешки низ стадиумите на експериментот. Начини на намалување на грешките. Образец. Мерење. Точност и прецизност при мерењето. Податоци од мерењето од една серија. Прикажување на податоците (графички, аналитички, табеларно). Групирање на податоците. Проценка на податоците од една серија мерења (графички и аналитички). Средна вредност, медијана. Интервал на веродостојност. Податоци од повеќе паралелни серии мерења. Оценка на припадноста/неприпадноста на податоците на една серија мерење (статистички параметри, хипотези). Резултат. Прикажување на резултатите (значајни места, *CV*.). Избор на оптимален метод за водење на експериментот. Валидација (вреднување) на методот (сигурност, осетливост, селективност, специфичност, граница на детекција, брзина, цена на чинење, атести и систем на атестирање, законска регулатива). Стандардизација и квалитет. Стандардизација и методи за контрола на квалитетот (кај нас и во светот). Вреднување и планирање на меѓулабораториски, дневни и меѓудневни испитувања. Подготовка на калибрациони криви. Наоѓање на видот на корелација. Оценка на корелацијата (R, R^2, хипотези). Компјутерска обработка и складирање на податоците. Експериментален дизајн, оптимизација и препознавање на облици. Хемометриски методи. Факторна анализа во хемијата. Анализа на главна компонента. Кластер анализа во хемијата. Елементи од анализа на временски низи (серии). Автокорелација. Автокорелациони функции. Предвидување. Елементи од линеарна алгебра. Методи за дијагонализација на матрици. Елементи од нумеричка математика. Нумеричко диференцирање и интегрирање. Интерполација.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	

		16.3.	Домашно учење – задачи	60
17.	Начин на оценување			
	17.1.	Тестови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		
	17.3.	Активност и учество		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)	
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)	
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)	
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)	
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)	
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите		

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	J. Keenan Taylor	*Quality Assurance of Chemical Measurements*		1987
		2.	J. C. Miller, J. N. Miller	*Statistics for Analytical Chemistry*, 3rd Ed	Ellis Horwood and Prentice Hall, London	1993
		3.	V. P. Spiridonov, A. A. Lopatkin	*Matematička obrada fizikalno-kemijskih podataka*	Školska knjiga, Zagreb	1974
		4.	Frank S. Budnick	*Applied Mathmatics for Business Economics and the Social Sciences*	McGraw-Hill, New York	1988
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

<table>
<tr><th colspan="2">Прилог бр.3</th><th colspan="4">Предметна програма од вториот циклус на студии</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="4">СИСТЕМ ЗА КВАЛИТЕТ ВО ХЕМИСКАЛАБОРАТОРИЈА ЗА ТЕСТИРАЊЕ</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="4">ХЕМ-903-23</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="4">ХЕМИЈА</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="4">Институт за хемија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="4">Втор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година / семестар</td><td>I или II семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="4">Проф. д-р Горан Стојковиќ</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="4">Завршен прв циклус студии</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="5">Цели на предметната програма (компетенции):
Овој курс го запознава студентот со принципите на управувањето со квалитет во хемиска лабораторија за тестирање и нивна имплементација согласно Стандардот ISO 17025.
Студентот ќе научи за нормите на добра лабораториска пракса (GLP), воведување на систем за квалитет, негово обезбедување и контрола, основите на воведување, оптимизација и валидација на аналитички методи, контрола на квалитетот во хемиски лаборатории за тестирање преку употреба на повеќе алатки (употреба на контролен примерок, Shewart-ов дијаграм, учество во меѓулабораториски споредби, обезбедувањеследливост во тестирањето). Знаењата стекнати во овој предмет му овозможуваат на
студентот да ја разбере филозофијата на акредитацијата на лабораторија за тестирање иуспешно спроведување на нејзините основни принципи во пракса.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="5">Содржина на предметната програма:
Предавања:
1. Општи принципи на добра лабораториска пракса
2. Квалитет во аналитичка хемиска лабораторија (или хемиска лабораторија за тестирање) – обезбедување, контрола и систем за квалитет
3. Аналитички процес – метод (цели, барања и поделба, разработка на нов аналитичкиметод)
4. Статистика за контрола на квалитетот во аналитичка хемиска лабораторија
5. Алатки за контрола на квалитетот во лабораторијата. Контролни дијаграми. Анализа на податоци за контрола на квалитетот. Меѓулабораториски споредби.
6. Следливост во метрологијата. Контрола на хемикалии и лабораториски материјали.Референтни материјали и стандарди. Сертифицирани референтни материјали.
7. Следливост и калибрација. Калибрација/верификација на аналитичка опрема иволуметриски прибор.
8. Валидација на аналитички методи. Основни принципи. Параметри за валидација на методите. Видови на валидација. Ориентациони и конфирмациони методи.
9. Мерната неодреденост. Причини, типови и проценка на мерна неодреденост.
10. Запознавање со акредитација на аналитичка лабораторија согласно СтандардотISO/IEC 17025.
Вежби:
во Excel - определување на статистички параметри: линеарност, резидуална анализа, лимит на детекција, лимит на квантификација, точност (метод на стандарден додаток), прецизност, одредување на содржината на аналитот преку калибрациона права, t-тест, F- тест, конструирање на Shewart-ов дијаграм, проценка на стандардна мерна неодреденост, мерна неодреденост од тип А и Б, вкупна и проширена мерна неодреденост, пресметувањена лимитот на одлучување cc_{α} и способноста на детекција cc_{β}
лабораториски - одредување на отстапувања во мерниот опсег на вагата, калибрација иверификација на аналитичка вага која е во употреба, калибрација на одмерна колби, мензури, пипетори со фиксен и варијабилен волумен.</td></tr>
</table>

12.	Методи на учење:					
13.	Вкупен расположив фонд на време	180				
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60				
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.			30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.			60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи			15
		16.2.	Самостојни задачи			15
		16.3.	Домашно учење - задачи			60
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови/усмен испит 60 + практичен испит во Excel 10				70
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)				20
	17.3.	Активност и учество				10
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода			5 (пет) (F)
			51 до 60 бода			6 (шест) (E)
			61 до 70 бода			7 (седум) (D)
			71 до 80 бода			8 (осум) (C)
			81 до 90 бода			9 (девет) (B)
			91 до 100 бода			10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите			
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Горан Стојковиќ, Елизабета Димитриеска-Стојковиќ	Интерна скрипта		2022
		2.	Werner Funk, Vera Dammann, Gerhild Donnevert	Quality Assurance in Analytical Chemistry	WILEY-VCH Verlag GmbH& Co. KGaA, Weinheim, Germany	2007.
		3.	D. Brynn Hibbert	Quality assurance for the analytical chemistry laboratory,	Oxford University Press, Inc., New York, New York, USA,	2007
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година

		1.	Roger Wood, Anders Nilsson, Harriet Wallin	Quality in the Food Analysis Laboratory	The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK	1998
		2.		ICH Harmonised Tripartite Guideline. Validation of Analy- tical Procedures: Text and Methodology. Q2(R1). Interna- tional Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human use	This Guideline has been developed by the appropriate ICH Expert Working Group and has been subject to consultation by the regulatory parties, in accordance with the ICH Process. At Step 4 of the Process the final draft is recommende d for adoption to the regulatory bodies of the European Union, Japan and USA.	2005
		3.		COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2021/808 of 22 March 2021 on the performance of analytical methods for residues of pharmacologically active substances used in food-producing animals and on the interpretation of results as well as on the methods to be used for sampling and repealing Decisions 2002/657/EC and 98/179/EC	Official Journal of the European Union 21.5.2021	2021

		4.		International standard ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories Third edition 2017-11	ISO/IEC	2017

Листа на предмети за Задолжителен предмет 3

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	СОВРЕМЕНИ ЕЛЕКТРОАНАЛИТИЧКИ МЕТОДИ			
2.	Код	ХЕМ-911-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Валентин Мирчески			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со современите електроаналитички методи				
11.	Содржина на предметната програма: **Вовед**: (Вовед во електродни процеси; Електрохемиски ќелии и електрохемиски реакции; Краток опис на структурата на двојниот електричен слој; Фарадееви процеси; Фактори кои влијаат на кинетиката на електродните реакции; Процеси контролирани од преносот на маса; Семиемпириски математички третман на електрохемиски експеримент). **Кинетика на електродни процеси** (Кинетика на хомогени реакции; Динамичка рамнотежа; Равенка на Арениус и површини со потенцијална енергија; Модел за електродна кинетика на Батлер (Butler) и Фолмер (Volmer); Едноставна едноелектронска електродна реакција; Стандардна константа на брзина). **Основни електрохемиски техники: Хроноамперометрија** (Хроноамперометрија на планарна електрода во услови кога струјата е контролирана од преносот на маса со дифузија). Волтаметрија со мерење на струјата при константен потенцијал (Реверзибилна електродна реакција; Облик на кривата струја-потенцијал (волтамограм); Квазиреверзибилни и иреверзибилни електродни реакции). **Циклична волтаметрија** (Интерпретација на цикличниот волтамограм; Реверзибилна електродна реакција; Иреверзибилна и квазиреверзибилна електродна реакција; Проучување на електродниот механизам; Проучување на атсорпциски процеси; Квантитативна анализа). **Пулсни волтаметриски техники** (Квадратно-бранова волтамметрија; Експериментален концепт и примена на квадратно-брановата волтаметрија; Особини на волтамограмот; Примена на квадратно-брановата волтамметрија)				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				

	17.1.	Тестови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		
	17.3.	Активност и учество		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)
			51 до 60 бода	6 (шест) (E)
			61 до 70 бода	7 (седум) (D)
			71 до 80 бода	8 (осум) (C)
			81 до 90 бода	9 (девет) (B)
			91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите	

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Allen J. Bard Larry R. Faulkner	ELECTROCHEMICAL METHODS Fundamentals and Applications	JOHN WILEY & SONS, INC.	2001
		2.	Valentin Mirceski, Milivoj Lovric, Šebojka Komorsky-Lovric	Square-Wave Voltammetry Theory and Application	Springer-Verlag Berlin Heidelberg	2007
		3.	Joseph Wang	*Analytical Electrochemistry*	VCH Publishers, Inc, New York	1994
		4.	Allen J. Bard Larry R. Faulkner	ELECTROCHEMICAL METHODS Fundamentals and Applications	JOHN WILEY & SONS, INC.	2001
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ХРОМАТОГРАФСКИ МЕТОДИ			
2.	Код	ХЕМ-912-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Марина Стефова Проф. д-р Јасмина Петреска Станоева			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Инструментални аналитички методи или Инструментална анализа или соодветен предмет (од I циклус студии)			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со различните хроматографски техники.				
11.	Содржина на предметната програма: Вовед. Класификација на хроматографските методи. Елуциона хроматографија. Ефектот на релативната брзина на миграција и ширењето на лентите, врз разделувањето. Брзина на миграција на растворените компоненти. Ефикасност на хроматографските колони. Резолуција на колоните. Теории за хроматографија:Теорија на подови. Кинетичка теорија. Теорија на Golay. Хроматографска примена. Квалитативна анализа. Квантитативна анализа. Гасна хроматографија. Вовед. Теорија на гасната хроматографија. Видови колони. Оптимизирање на разделувањата во гасната хроматографија. Детектори и обработка на податоци. Квалитативна и квантитативна анализа. Некои примени на гасната хроматографија. Високоефикасна течна хроматографија (HPLC). Апаратура. Резервоари за мобилна фаза. Системи за пумпање. Системи за инјектирање на проба. Колони и заштитни колони. Полнење на колоните. Детектори. Собирање и обработка на податоците. Примена. Споредба на HPLC и GC. Високоефикасна атсорпциона хроматографија.Течно-цврста хроматографија (LSC). Високоефикасна поделбена хроматографија. Течно-течна хроматографија (LLC). Врзано-фазна хроматографија (BPC). Афинитетна хроматографија (AC). Високоефикасна димензионо-исклучувачка хроматографија (SEC). Јоноразменувачка хроматографија (IEC). Јонска хроматографија (IC). Хроматографија со јонски пар (IPC). Планарна хроматографија. Хроматографија на хартија (PC). Тенкослојна хроматографија (TLC). Суперкритична-флуидна хроматографија (SFC).				
12.	Методи на учење: Следење на предавања и вежби, читање на статии и книги				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	80		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	20		
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		

		61 до 70 бода	7 (седум) (D)
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите	

22. Литература

22.1. Задолжителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	A. Braithwaite, F.J. Smith	Chromatographic methods, 5th Ed.	Kluwer Academic Publishers	1999
2.	З. Здравковски	*Основи на гасната хроматографија*	Природно-математички факултет	2009
3.	L. R. Snyder, J. J. Kikland, J. L. Glajch	Practical HPLC method development, 2nd Ed.	John Wiley and Sons,Inc., New York	1997
4.	S. Lindsay	High performance liquid chromatography	The ACOL Series, London	1992
5.	R. L. Grob	Modern Practice of Gas Chromatography, 3rd Ed.	John Wiley & Sons, New York	1995

22.2. Дополнителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.				
2.				
3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	СОВРЕМЕНИ СИНТЕЗИ ВО ОРГАНСКАТА ХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-913-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Јане Богданов Проф. д-р Наташа Ристовска Проф. д-р Емил Поповски			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Изучување на современите синтетски органско-хемиски методи				
11.	Содржина на предметната програма: Образување на единечна C-C врска. Алкилирање на 1,3-дикарбонилни соединенија. Алкилирање на кетосулфоксиди и сулфони. Алкилирање на кетони. Реакции на енаминирање. Реакции на бистио карбанјони. 1,4-Адиција на органометални соединенија на α, β-незаситени кетони. Синтеза на 1,5-диени од алил соединенија. Синтетичка примена на карбени и карбеноиди. Образување на двојна C=C врска. Реакции на β-елиминации. Пиролитички *csн*-елиминации. Стереоселективна синтеза на три- и тетрасусптитуирани етилени. Оксидациона декарбоксилација на карбоксилни киселини. Циклоадициони реакции. Диелс-Алдерови реакции. Интермолекуларни Диелс-Алдерови реакции. Интрамолекуларни Диелс-Алдерови реакции. [4+2] Циклоадициони реакции. [3+2] Циклоадициони реакции. [2+2] Циклоадициони реакции. Оксидација. Оксидација на алкохоли. Оксидација на алкени. Оксидација на алкил и алкенил фрагменти. Оксидација на кетони. Оксидација на сулфур, селен и азот. Редукција. Каталитичка хидрогенација. Редукција со растворливи метали. Редукција со боран, алуминиум хидрид и нивни деривати. Редукција на агенси кои не содржат метал. Хидроборирање. Приготвување на алкил и алкенил хидроборани. Приготвување на функционални групи кои содржат кислород. Воведување на хетероатоми преку хидроборирање. Комбинаторни синтези.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td colspan="3" rowspan="3"></td><td>71 до 80 бода</td><td colspan="2">8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td>81 до 90 бода</td><td colspan="2">9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td>91 до 100 бода</td><td colspan="2">10 (десет) (A)</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="3">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="3">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="3">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="15">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>J. March</td><td>Advanced Organic Chemistry, 4th Edition</td><td>John Wiley, New York</td><td>1992</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>M. B. Smith</td><td>Organic Synthesis</td><td>McGraw-Hill, New York</td><td>1994</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>W. Carruthers</td><td>Cycloaddition Reactions in Organic Syntheis</td><td>Pergamon Press</td><td>1990</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>O. P. Rodig, C. E. Bel, A. K. Clark</td><td>Organic Chemistry Laboratory, Standards and Microscale Experiments</td><td>HBJ New York</td><td>1990</td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	МЕТОДИ НА МОЛЕКУЛСКАТА СПЕКТРОСКОПИЈА -ТЕОРИЈА И ПРИМЕНА			
2.	Код	ХЕМ-914-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Виктор Стефов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со теоријата и експерименталните техники на молекулската спектроскопија				
11.	Содржина на предметната програма: Вовед: Вибрациона инфрацрвена и раманска спектроскопија. Вибрациони и ротационо-вибрациони спектри. Правила за избор. Интензитети на лентите. Нехармоничност на вибрациите. Пресметување на констаните на нехармоничност. Ферми резонанција. Изотопски ефекти. Активност на овертонови и комбинации. Расејување на светлина. Раманско расејување. Правила за избор. Интензитети. Поларизација на раманските линии. Спектри на гасови, течности, кристали и полимери. Примена. Инверзен рамански ефект, хиперраманско расејување. Некохерентно нееластично расејување на неутрони. Правила за избор. Интензитети. Примена. Нуклеарно-магнетна резонантна спектроскопија. Магнетни својства на јадрото, спин-решеточна интеракција, НМР спектар. НМР спектар на цврсти супстанци, дипол-дипол интеракции, нуклеарна електрична квадруполна интеракција, ефект на молекулско движење. Хемиско поместување. Спектар структурни корелации. Експериментални методи и примена. Електрон-спин резонантна спектроскопија. Магнетни својства на електронот. Резонантни услови за електрон и електрон во водород. Врска помеѓу апсорпционите линии и првиот извод. Хиперфино разложување, константа на хиперфино разложување. ЕСР спектри на преодни метали. Примена. Ултравиолетова спектроскопија. Потекло на лентите во УВ. Правила за избор. Интензитети. Хромофори, ефект на конјугација и конформација. Ефект на растворувачот. Примена на УВ спектри кај алифатични и кај ароматични соединенија. Спектри во видливата област - обоени супстанци. Примена. Масена спектрометрија. Масен спектар и масен спектрометар. Взаимодејство на молекули со јонизирани молекули. Изотопи и изотопски пикови. Определување на релативна молекулска маса. Типови на фрагментација. Примена. Комбинирано користење на спектроскопски податоци.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			

	17.3.	Активност и учество		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)
			51 до 60 бода	6 (шест) (E)
			61 до 70 бода	7 (седум) (D)
			71 до 80 бода	8 (осум) (C)
			81 до 90 бода	9 (девет) (B)
			91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература			

		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
22.	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	G. Herzberg	*Infrared and Raman Spectra of Diatomic Molecules*	Publ., New York	1988
		2.	D. L. Pavia, G. M. Lapman, G. H. Kriz	*Introduction to Spectroscopy*	J. Willey and Sons, New York	2015
		3.	C. N. Banwell	*Fundamentals of Molecular Spectroscopy*	McGraw Hill Publ., Co. Ltd, London	2001
		4.	Б. Шоптрајанов	*Спектроскопски методи за определување на молекулски структури* (предавања).		
		5.	В. Стефов	*Инфрацрвена спектроскопија и нуклеарно-магнетна резонанасна спектроскопија* (предавања)		
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	СОВРЕМЕНИ ХЕМИСКИ МЕТОДИ ВО ЕКСПЕРИМЕНТАЛНАТА БИОХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-915-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	проф. д-р Наташа Ристовска			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со современите хемиски методи во експериментлната биохемија				
11.	Содржина на предметната програма: **Основни принципи за примена на хемиски методи во биохемијата.** Примена на хемиските методи при испитување на биомолекули. Анализа на клеточен материјал. Изолирање, чување и обработка на биолошкиот материјал. **Ензимски методи.** Ензимска кинетика. Методи за испитување на ензимската кинетика. Методи за испитуваніе на ензимските механизми. **Спектроскопски методи.** Вовед. IR спектроскопија и NMR-резонантна спектроскопија. Рендгенска дифракција. Ултравиолетова и вид-лива спектроскопија. Циркуларен дихроизам. Турбидиметрија и нефелометрија. Луминиметрија. Атомска спектроскопија. Примена на ласери. Инфрацрвена и раманска спектроскопија. Електронспин резонанца. НМР спектроскопија. Примена на 3D и 4D, хетеронуклеарна НМР при определувањето на структурата на биомолекуларни комплекси на протеини и нуклеински киселини. Оверхаусер ефект. **Масена спектрометрија.** Методи во масената спектроскопија. Хемиска јонизација. Јонизација со електомагнетно поле. Јонска десорпција. Метода со испарување на јони. Типови на распаѓања кај биомолекули и метаболитички производи. Масена спектрометрија на протеини и нуклеински киселини. Тандем масена спектрометрија. **Електрофоретски методи.** Принципи. Носачи и полнители во електрофореза. Електрофореза на протеини. Електрофореза на нуклеински киселини. Капиларна електрофореза. Дводимензионална електрофореза. Електрофореза спрегната со хроматрографија и други техники. **Хроматографски методи.** Јонско-изменувачка хроматографија. Молекуларно-исклучувачка хроматографија. Афинитетна хроматографија. Тенкослојна хроматографија.				
12.	Методи на учење: Следење на предавања и вежби, семинарска работа, читање на статии и книги				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	60 бодови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	30 бодови		
	17.3.	Активност и учество	10 бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		

				51 до 60 бода	6 (шест) (E)	
				61 до 70 бода	7 (седум) (D)	
				71 до 80 бода	8 (осум) (C)	
				81 до 90 бода	9 (девет) (B)	
				91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит			Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	K. Wilson and J. Walker	*Principal and Techniques of Practical Biochemistry*	University Press	2001
		2.	R. Alexander and J. Griffits	*Basic Biochemical Methods*	Cambrige University Press	2001
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	МЕТОДИ И ТЕХНИКИ ЗА ОБЈЕКТИВНА ПРОВЕРКА НА ЗНАЕЊЕТО ВО ХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-916-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Слоботка Алексовска Проф. д-р Марина Стефова			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање на методите и техниките за објективна проверка на знаењето во хемијата				
11.	Содржина на предметната програма: Начини на проверка на знаењето во хемија. Блумова и Блум-Сандерсова таксономија.Усна проеверка на знаењето по хемија. Писмена проверка на знењето по хемија. Објективни тестови на знаење. Практична проверка на знаењето по хемија. Примена на знаењето во познати и нови ситуации. Избор на најадекватен метод за проверка на знаењето за соодветна содржина од хемијата. Проверката на знаењето и оценувањето на учениците.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите			
22.	Литература				

	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	К. Поповски,	*Знаењето и неговото усвојување*	Просветно дело, Скопје	1992
		2.	К. Попоски	*Современи сфаќања за проверувањето и оценувањето на постигањата на учениците*	МИС, Скопје	1996
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	СОВРЕМЕНИ ТЕОРИСКИ МЕТОДИ ВО ХЕМИЈАТА			
2.	Код	ХЕМ-918-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Љупчо Пејов Проф. д-р Виктор Стефов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со современите методи во теориската хемија (квантномеханички и класични).				
11.	Содржина на предметната програма: Повеќечестична квантно-механичка задача. Хамилтонијан. Антисиметризација на повеќечестичната бранова функција. Оператор на антисиметризација. Принцип на Паули. Фермиони и бозони. Решавање на повеќечестичната квантно-механичка задача. Енергија на повеќечестичните системи. Метод на Хартри-Фок (Hartree-Fock -HF) на самоусогласено поле (self-consistent field - SCF). HF методологии. Спин-контаминација. Едноелектронски и двоелектронски интеграли. Базисни сетови. Избор на базисен сет при квантно-механичките пресметувања. Метод на Рутан (Roothan). Компјутерски методи. Оптимизација на геометрии на повеќечестични системи. Градиентни методи. Метод на теорија на пертурбации за повеќечестични системи (Many body perturbation theory - MBPT). Метод на Молер-Плесет (Møller-Plesset - MP) од втор и повисок ред. Теорија за функционал од електронската густина. Теореми на Хоенберг-Кон (Hohenberg-Kohn). Метод на Кон-Шем (Kohn-Sham). Начин на конструирање на функционали. Статистички модели. Избор на функционал при квантно-механичките пресметувања. Метод на конфигурациона интеракција. Специјални случаи. Анализа на повеќечестичната бранова функција и соодветната густина. Метод на Бадер (Bader). Примена на Бадеровиот метод за анализа на експериментални електронски густини. Статистичко-термодинамички методи во современата хемија. Молекуларна динамика. Елементи од квантна динамика. Тунелирање. Вибрациона, ротациона и вибрационо-ротациона спектроскопија. Квантно-механичка анализа. Вибрациона Шредингерова (Schrödinger) равенка. Начини на решавање. Вибрациона анализа. Анализа на нормални координати.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			

<table>
<tr><td rowspan="6">18.</td><td colspan="3" rowspan="6">Критериуми за оценување (бодови/ оценка)</td><td colspan="2">до 50 бода</td><td colspan="2">5 (пет) (F)</td></tr>
<tr><td colspan="2">51 до 60 бода</td><td colspan="2">6 (шест) (E)</td></tr>
<tr><td colspan="2">61 до 70 бода</td><td colspan="2">7 (седум) (D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">71 до 80 бода</td><td colspan="2">8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td colspan="2">81 до 90 бода</td><td colspan="2">9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td colspan="2">91 до 100 бода</td><td colspan="2">10 (десет) (A)</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="3">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="4">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="3">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="4">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="15">22.</td><td colspan="7">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="8">22.1.</td><td colspan="6">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td colspan="2">Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2">P.W. Atkins and R. Friedman</td><td>Molecular Quantum Mechanics</td><td>Oxford, 5th ed., New York</td><td>2011</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2">C.E. Dykstra</td><td>Quantum Chemistry & Molecular Spectroscopy</td><td>Prentice Hall</td><td>1992</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2">F. Jensen</td><td>Introduction to Computational Chemistry</td><td>3rd Ed. J. Wiley & Sons</td><td>2017</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="2">A. Szabo, N. Ostlund</td><td>Modern Quantum Chemistry</td><td>Dover, New York</td><td>2012</td></tr>
<tr><td>5.</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">22.2.</td><td colspan="6">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td colspan="2">Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ПЕРОВСКИТИ			
2.	Код	ХЕМ-921-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф.д-р Слоботка Алексовска Проф. д-р Сандра Димитровска-Лазова			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основните карактеристики на перовскитните материјали, нивните својства и примена. Проучување на структурните одлики на основните групи перовскити. Изучување на некои сродни типови на соединенија: слоевити перовскити, високотемпературни спроводници, органско-неоргански перовскити и др.				
11.	Содржина на предметната програма: Перовскити кои се јавуваат во природата. Стехиометрија на перовскитите. Општи структурни карактеристики на перовскитите. Дисторзии во структурата и квалитативно проучување на отстапувањата од идеална структура. ABX_3 перовскити. Двојни перовскити со подредена како и со несредена структура. Нестехиометриски перовскити. Некои посебни групи соединенија со перовскитен тип на структура како на пример: слоевити перовскити, суперспроводни перовскити и др. Физички и хемиски својства кои се среќаваат кај соединенија со перовскитна структура како и нивна примена во секојдневниот живот.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		

<table>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="4">Следење на предавања и консултации.
Проверката на знаењето ќе се изведува преку два колоквиуми од материјалот.</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="4">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td>Интерна скрипта</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td>R. H. Mitchell</td><td>Perovskites. Modern and Ancient</td><td>Almaz Press – Thunder Bay</td><td>2002</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>F. S. Galasso</td><td>Perovskites and High Tc Superconductors</td><td>Gordon and Breach Science Publishers</td><td>1990</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	СПЕКТРОСКОПСКИ И РАДИОХЕМИСКИ АНАЛИТИЧКИ МЕТОДИ			
2.	Код	ХЕМ-922-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Игор Кузмановски			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основните спектроскопски и радиохемиски методи за анализа				
11.	Содржина на предметната програма: *Електромагнетно зрачење.* Интеракција меѓу електромагнетното зрачење и образецот. Феномени при интеракцијата (апсорпција, емисија, забавена емисија, расејување) на електромагнетното зрачење. *Методи базирани на апсорпција на електромагнетното зрачење.* Закони. Мерени и изведени величини. Ултравиолетова и видлива спектроскопија. Инфрацрвена спектроскопија. Диферентна апсорпциона спектроскопија. Атомска апсорпциона спектроскопија. Аналитичка примена на методите. *Методи базирани на емисија на електромагнетно зрачење.* Атомска емисиона и флуоресцентна спектроскопија. Рендгенска емисиона и флуоресцентна спектроскопија. Аналитичка примена на методите. *Радиохемиски аналитички методи.* Активациона анализа. Авторадиографија. Индикаторска метода и метода на изотопско разредување. Радиометрија. Радиометриски титрации.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			

<table>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>J. H. Kennedy</td><td>Analytical Chemistry (Principles)</td><td>HBJ, New York</td><td>1984</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>A. Skoog</td><td>Principles of Instrumental Analysis, Third Ed.</td><td>Saunders College Publishing, Philadelphia</td><td>1985</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>G. D. Khristian, J. E. O' Reilly (Eds.)</td><td>Instrumental Analysis, Sec. Ed.</td><td>Prentice Hall</td><td>1993</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>M. Todorović, P. Đurđević, V. Antonijević</td><td>Optičke metode instrumentalne analize</td><td>Hemijski fakultet, Beograd</td><td>1997</td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Прилог бр.3</th><th colspan="4">Предметна програма од вториот циклус на студии</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="4">ИЗОЛАЦИЈА И ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА МЕТАБОЛИТИ ОД РАСТИТЕЛНО И ЖИВОТИНСКО ПОТЕКЛО</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="4">ХЕМ-923-23</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="4">ХЕМИЈА</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="4">Институт за хемија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="4">Втор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година / семестар</td><td>I или II семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="4">Проф. д-р Јане Богданов
Проф. д-р Наташа Ристовска
Проф. д-р Емил Поповски</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="5">Цели на предметната програма (компетенции):
Запознавање со методите за изолација и идентификација на метаболити од растително и животинско потекло</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="5">Содржина на предметната програма:
Методи за изолација
(екстракција со органски растворувачи (поларни, неполарни и смеса од растворувачи), екстракција со течна мембрана, екстракција со водена піреа, екстракција со суперкритичен CO_2, екстракција со фреони. препаративна тенкослојна хроматографија, хроматографија во колона, flash хроматографија, препаративна гасна хроматографија, методи за изолација на енантиомери
Методи за идентификација
Директни методи
(тенкослојна хроматографија, гасна хроматографија, ^{1}H NMR, ^{13}C NMR и 2D NMR техники, полариметрија, циркуларен дихроизам, методи за сепарација и индентификација на енантиомери
Дериватизациони методи
(естерификација, трансестерификација, хидролиза, метилирање, ацетилирање, оксидативна деградација, каталитичко хидрогенирање, Diels-Alder-ови адукти и други адукти).</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="5">Методи на учење:</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Вкупен расположив фонд на време</td><td colspan="4">180</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Распределба на расположивото време</td><td colspan="4">30+60+15+15+60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15.</td><td rowspan="2">Форми на наставните активности</td><td>15.1.</td><td colspan="2">Предавања- теоретска настава.</td><td>30</td></tr>
<tr><td>15.2.</td><td colspan="2">Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="3">16.</td><td rowspan="3">Други форми на активности</td><td>16.1.</td><td colspan="2">Проектни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.2.</td><td colspan="2">Самостојни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.3.</td><td colspan="2">Домашно учење - задачи</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="4">17.</td><td colspan="5">Начин на оценување</td></tr>
<tr><td>17.1.</td><td colspan="3">Тестови</td><td>60 бодови</td></tr>
<tr><td>17.2.</td><td colspan="3">Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)</td><td>30 бодови</td></tr>
<tr><td>17.3.</td><td colspan="3">Активност и учество</td><td>10 бодови</td></tr>
<tr><td rowspan="4">18.</td><td colspan="2" rowspan="4">Критериуми за оценување (бодови/ оценка)</td><td colspan="2">до 50 бода</td><td>5 (пет) (F)</td></tr>
<tr><td colspan="2">51 до 60 бода</td><td>6 (шест) (E)</td></tr>
<tr><td colspan="2">61 до 70 бода</td><td>7 (седум) (D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">71 до 80 бода</td><td>8 (осум) (C)</td></tr>
</table>

					81 до 90 бода	9 (девет) (B)
					91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит			Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	A. Mohdaly , I. Smetanska	*Extraction of Metabolites from Plant Tissues*	Berlin University of Technology, Berlin, Berlin University of Technology, Germany	2010
		2.	D. Firestone Ed.	*Physical and Chemical Characteristics of Oils, Fats, and Waxes*	U.S. FDA, Washington, D.C.	2006
		3.	J. Lisec, N. Schauer, J. Kopka, L. Willmitzer, A. R Fernie, Gas chromatography mass spectrometry–based metabolite profiling in plants, *Nature Protocols* (2006) **1**, 387 - 396.			
		4.	O. Feihn et al., Metabolite profiling for plant functional genomics, *Nature Biotechnology*, (2000), **18**, 1157-1161.			
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ДИФРАКЦИОНИ МЕТОДИ ЗА ИСПИТУВАЊЕ НА КРИСТАЛИ			
2.	Код	ХЕМ-924-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Петре Макрески			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со рендгенските дифракциони методи за испитување на кристали				
11.	Содржина на предметната програма: Основи на дифракционите методи. Рендген¬ска дифракција. Монокристални обрасци. Собирање на експериментални податоци. Електронска густина. Опреде¬лување на просторната група. Фазен проблем и негово решавање. Патерсонова функција. Директни методи. Комплетирање на структурата. Кристална симетрија и дифракциона симетрија (Фриделов закон, центрирани решетки, винтови оски, лизговни рамнини, центар на симетрија). Услови за систематско гаснење на рефлексите. Патерсонова метода (карактеристики на Патерсоновата функција, решавање на Патерсоновата функција, Харкер-Касперови линии и рамини). Уточнување на структурата. Валидација на моделот. Степен на веродостојност на моделот. Апсолутна конфигурација. Конечен резултат. Кристалографски бази на податоци и нивно користење. Поликристални обрасци. Принципи на методата на решавање на структура од прашок. Принципи на изведување на експериментот. Индексирање на пиковите. Решавање на структурата. Кристалографски бази на податоци и нивно користење.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи		15
		16.2.	Самостојни задачи		15
		16.3.	Домашно учење - задачи		60
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			70 бодови
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			20 бодови
	17.3.	Активност и учество			10 бодови
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода		5 (пет) (F)
			51 до 60 бода		6 (шест) (E)
			61 до 70 бода		7 (седум) (D)
			71 до 80 бода		8 (осум) (C)
			81 до 90 бода		9 (девет) (B)
			91 до 100 бода		10 (десет) (A)

<table>
<tr><td>19.</td><td colspan="3">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="3">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="3">Македонски (по потреба и на англиски)</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="13">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Г. Јовановски, П. Макрески</td><td>Структура на кристали</td><td>МАНУ</td><td>2016</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>J.P. Glusker, K.N. Trueblood</td><td>Crystal Structure Analysis, Second Edition</td><td>Oxford University Press, Oxford</td><td>1985</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>R.E. Dinnebier, S.J.L. Billinge</td><td>Powder Diffraction. Theory and Practice</td><td>RSC Publishing</td><td>2008</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ЕЛЕКТРОХРОМИЗАМ И ЕЛЕКТРОХРОМНИ МАТЕРИЈАЛИ			
2.	Код	ХЕМ-928-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Методија Најдоски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Содржините на оваа програма се од областа на науката за материјалите. Студентот ќе се запознае со феноменот електрохромизам и електрохромните материјали. Ќе научи како се врши приготвување и карактеризација на основните електрични и оптички својства. Исто така, ќе биде оспособен и самостојно да приготви некои од електрохромните материјали и да реализира некои од мерењата на електрохромните својства. Студентот ќе ги научи основните електрохромни својства на група оксиди. Ќе се запознае со примената на електрохромизмот и електрохромните материјали во производството на: прозори, електрохромни дисплеи, автомобилски огледала, светлосни модулатори, електрохромна хартија, сензори и други уреди.					
11.	Содржина на предметната програма: Хромогени материјали. Вовед во електрохромизмот. Кратка историја на електрохромизмот. Електрохемиски основи на електрохромизмот. Оптички ефекти и квантифицирање на бојата. Електрохромизам кај оксиди на метали. Примарни електрохроми. Секундарни електрохроми. Двојно-метални електрохроми. Електрохромизам кај комплексни соединенија. Примена на електрохромните материјали.					
12.	Методи на учење: Следење на предавања, лабораториски вежби, учење преку изработка на семинарска работа, читање на статии, книги, дискусии, самостојна подготовка на испитот					
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		

				91 до 100 бода		10 (десет) (А)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит			Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	P.M.S Monk, R.J. Mortimer, D.R. Rosseinsky,	Electrochromism: Fundamentals and application,	VCH Publishers, Weinheim	1995
		2.	P.M.S Monk, R.J. Mortimer, D.R. Rosseinsky	Electrochromism and Electrochromic Devices	Cambridge University Press, Cambridge	2007
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	K. Bange	Colouration of tungsten oxide films: a model for optically active coatings	Solar Energy Materials and Solar Cells, 58(1)	1999
		2.	Сани Демири	Хемиска депозиција и карактеризација на неоргански електрохромни тенки филмови	Докторска дисертација, ПМФ	2012
		3.				

<table>
<tr><th colspan="2">Прилог бр.3</th><th colspan="4">Предметна програма од вториот циклус на студии</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="4">МИКРОСКОПИЈА СО СКЕНИРАЧКА СОНДА</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="4">ХЕМ-931-23</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="4">ХЕМИЈА</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="4">Институт за хемија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="4">Втор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година / семестар</td><td>I или II семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="4">Проф. д-р Билјана Пејова</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="5">Цели на предметната програма (компетенции):
Запознавање со микроскопските техники, темелени на интеракција меѓу скенирачката сонда и испитуваниот систем, релевантни за изучување на површинските својства на наноматеријалите.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="5">Содржина на предметната програма:
1. Микроскопија со скенирачка сонда, SPM (принцип на работа, видови на скенирачки сонди, пиезоелектрицитет, скенирање и контрола, вибрациона изолација, компјутерска контрола на процесот и обработка на снимените слики)
2. Скенирачка тунелирачка микроскопија STM (тунелирање – модел на Tersoff-Hamann; инструментални аспекти: STM игли, имплементација во различни околини, режими на работа, лимити на резолуција – скенирање на полуспроводници, метали, слоести материјали, молекули, изолатори, теоретски проценки; набљудување на „ограничени“ електрони)
3. Микроскопија темелена на атомски сили, AFM (концепт и инструментални аспекти: техники за мерење на мали отклонувања на носачот на скенирачката сонда, силова константа на носачот, релевантни сили – сили со краток домет, ван дер Валсови сили, електростаски сили, магнетни сили, капиларни сили, сили во течности, режими на работа на AFM; контактен режим на работа на AFM: топографија на површина, латерална резолуција, контактна област; динамичен (неконтактен) режим на работа на AFM: моделирање, спектроскопски мерења, микроскопија со Келвинова сонда, атомска резолуција; интермитентен (tapping) режим на работа на AFM: принцип на функционирање, нелинеарни ефекти; други режими на работа на AFM: режими темелени на пулсирачки сили, резолуција и шум)
4. Микроскопија темелена на магнетни сили, MFM (контрола на растојанието меѓу скенирачката сонда и примерокот, скенирачки сонди и носачи за MFM, други SPM методи за мапирање на магнетни површини на наноскала)
5. Други SPM техники (SNOM, SNAM, SiCM, PEMSA, STMiP, LSTM, ECSTM, SThM, SNM, SPotM, SCM. SSRM, STAM, TERS, PIFM)
6. Артефакти кај SPM (артефакти поврзани со скенирачката сонда, влијание на локални нехомогености врз топографијата, влијание на топографијата на процесот на скенирање, артефакти заради инструментални причини)
7. Идни потенцијални перспективи на SPM (молекуларна електроника, експерименти со локални модификации, lab on a tip,…)</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="5">Методи на учење:</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Вкупен расположив фонд на време</td><td colspan="4">180</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Распределба на расположивото време</td><td colspan="4">30+60+15+15+60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15.</td><td rowspan="2">Форми на наставните активности</td><td>15.1.</td><td colspan="2">Предавања- теоретска настава.</td><td>30</td></tr>
<tr><td>15.2.</td><td colspan="2">Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.</td><td>60</td></tr>
</table>

16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови		80 бодови	
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		10 бодови	
	17.3.	Активност и учество		10 бодови	
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)	
			51 до 60 бода	6 (шест) (E)	
			61 до 70 бода	7 (седум) (D)	
			71 до 80 бода	8 (осум) (C)	
			81 до 90 бода	9 (девет) (B)	
			91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите		

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	E. Meyer, R. Bennewitz, H. J. Hug	Scanning Probe Microscopy (The lab on a tip)	Springer	2021
		2.	A. Touhami	Atomic Force Microscopy	Springer	2022
		3.	P. W. Hawkes, J. C. H. Spence	Handbook of Microscopy	Springer	2019
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	M. B. Tahir, M. Rafique. M. Sagir	Nanotechnology (trends and future applications)	Springer	2021
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	РЕФЛЕКСИОНА СПЕКТРОСКОПИЈА			
2.	Код	ХЕМ-934-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Владимир Ивановски			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со теоријата и примената на рефлексионата спектроскопија				
11.	Содржина на предметната програма: Вовед. Трансмисија, апсорпција, рефлексија. Френелови равенки за рефлексија. Огледална рефлексија. Испитување на кристали со помош на огледална рефлексија. Влијание на симетријата на кристалот врз спектралната слика. Примена на поларизираното зрчење при испитување на кристали со ниска симетрија. Оптички карактеристики на кристалите. Реален и имагинарен индекс на прекршување. Функција на пермитивноста. реален и имагинарен дел на функцијата на пермитивноста. Тензор на функцијата на пермитивност. Врска помеѓу рефлектанцата и тензорот на пермитивноста, влијание на симетријата. Математички модели на тензорот на пермитивноста и рефлектанцата за испитување на оптичките и диелектрични карактеристики. Типови на ќелии за огледална рефлексиона спектроскопија. АТР спектроскопија. Примена. Испитување на полимери, течности и тенки филмови со АТР спектроскопија. Физички основи на АТР спектроскопијата. Тотална рефлексија, и влијание на упадниот агол и индексот на прекршување врз длабочината на пенетрација на еванесцентното зрачење. АТР на поларизирано зрачење, испитување на анизотропија кај материјалите. Типови на АТР рефлексиони ќелии. Дифузна рефлексија. Примена. Испитување на прашкасти и други силно расејувачки материјали со методот на дифузна рефлексија. Равенка на Кубелка-Мунк. Други моделни равенки и нивна примена. Дифузна рефлексија како аналитичка метода при испитување на пигменти.				
12.	Методи на учење: Следење на предавања и вежби, изработка на семинарска работа, читање и презентирање на статии и книги.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	60+30+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		60
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		30
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи		15
		16.2.	Самостојни задачи		15
		16.3.	Домашно учење - задачи		60
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови		60 %	
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		30 %	

	17.3.	Активност и учество		10 %	
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода		5 (пет) (F)	
		51 до 60 бода		6 (шест) (E)	
		61 до 70 бода		7 (седум) (D)	
		71 до 80 бода		8 (осум) (C)	
		81 до 90 бода		9 (девет) (B)	
		91 до 100 бода		10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Изработка на семинарска работа, сработени експериментални вежби.			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Тестирања			

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	G. Kortüm	Reflectance Spectroscopy	Springer-Verlag, Berlin	2012
		2.	M. Born, E. Wolf	Principles of Optics, 7th ed.,	Cambridge University Press	1999
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	J. Raty, K.-E. Peiponen, T. Asakura	UV-Visible Reflection Spectroscopy of Liquids	Springer, Berlin	2004
		2.	K.-E. Peiponen, E.M. Vatiainen, T. Asakura	Dispersion, Complex Analysis and Optical Spectroscopy	Springer-Verlag Berlin Heidelberg	1999
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ХЕМИЈА НА ПОВРШИНИ И РАЗДЕЛНИ ПОВРШИНИ			
2.	Код	ХЕМ-938-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Владимир Ивановски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Физичка хемија II – хемија на површини			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Студентот да се стекне со основите на теоријата и експериментот од областа на хемијата на површини и колоидната хемија.				
11.	Содржина на предметната програма: 1.Вовед. 2.Површини на течности, 2.1.Површински напон, 2.2.Равенка на Јанг и Лаплас, 2.3. Техники за мерење површински напон. 3.Термодинамика на разделни површини 3.1. Површински вишок, 3.1.Фундаментални термодинамички релации, 3.2.Површински напон на чисти течности, 3.3. Гибсова атсорпциона изотерма. 4. Двоен електричен слој. 4.1. Поасон-Болцманова теорија за двоен електричен слој. 4.2. Двоен електричен слој на Штерн. 4.3. Гибсова енергија на двоен електричен слој. 5. Ефекти кај наелектризирани разделни површини, 5.1.Електрокапиларност, 5.2.Примери за наелектризирани површини. 5.3. Мерење на површинската густина на полнежи, 5.4. Електрокинетички феномени-зета потенцијал. 6. Сили кај површините и нивно мерење, 6.1.Фан дер Ваалсовски сили помеѓу молекулите и макроскопски површини (теорија на Лифшиц), 6.2.Мерење на површинските сили. 6.3. Сили од двоен електричен слој, 6.3. ДЛВО теорија, 6.4. Стерички интеракции, 7. Феноменот на контактен агол и натопување, 7.1.Равенка на Јанг, 7.2. Мерење на контактен агол, 7.3.Динамика на натопување, 7.4.Примена, 8. Цврсти површини, 8.1.Опис на кристалните површини, 8.2.Подготовка на цврсти површини, 8.3.Термодинамика на цврстите површини, 8.4.Спектроскопски и микроскопски методи за испитување, 9. Атсорпција, 9.1.Термодинамика на атсорпција, 9.2.Модели за атсорпција, 10. Модификација на површини, 10.1. Хемиска депозиција од пареи, 10.2. Самоорганизирачки слоеви, 10.3.Физисорпција на полимери,10.4.Полимеризација врз површини, 11. Сурфактанти, мицели, емулзии и пени, 12.Тенки филмови.				
12.	Методи на учење: Тестови, домашни работи, проектни задачи				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	50 %		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	25 %		

	17.3.	Активност и учество		25 %	
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода		5 (пет) (F)	
		51 до 60 бода		6 (шест) (E)	
		61 до 70 бода		7 (седум) (D)	
		71 до 80 бода		8 (осум) (C)	
		81 до 90 бода		9 (девет) (B)	
		91 до 100 бода		10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите			
22.	Литература				
	22.1.	Задолжителна литература			
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Hans-Jürgen Butt, Karlheinz Graf, Michael Kappl	Physics and Chemistry of Interfaces	WILEY-VCH GmbH & Co. KGaA	2003
		2.				
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература			
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ПРИМЕНА НА УЛТРАВИОЛЕТОВА И ВИДЛИВА СПЕКТРОСКОПИЈА			
2.	Код	ХЕМ-941-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	проф. д-р Горан Стојковиќ			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Завршен прв циклус на студии			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Овој курс го запознава студентот подетално со ултравиолетова и видлива спектроскопија и нејзината примена во аналитичката и органската хемија. Студентите ќе се обучат за снимање на спектри и нивна обработка со соодветни програми за обработка на податоци. Главна цел на предметот е воведување на студентите во индивидуално решавање на различни проблеми предвидени со програмата.				
11.	Содржина на предметната програма: ***Предавања:*** 1. Апсорпциони спектри. Апсорпција кај молекули со 1, 2 и повеќе функционалнигрупи. 2. Решавање на проблеми во врска со молекулска структура (изомерија, кето-енол тавтомерија) 3. Определување на вистинска молекулска формула на комплексите 4. Определување на константи на стабилноста на комплексите 5. Определување на константите на дисоцијација 6. Отстранување на ефектот на медиум при определување на p*K* во силно кисела средина 7. Примена на UV-Vis спектроскопија во квантитативна анализа ***Вежби:*** 1. Апсорпциони спектри. Добивање и конвертирање. 2. Примена на програмите за снимање (Varian Cary 50) и обработка (Varian Cary 50, Grams32, Microsoft Excel) на спектрите. 3. Определување на вистинска молекулска формула (Job-метод) 4. Определување на константи на стабилноста кај комплексите 5. Определување на константите на дисоцијација (пр. протонирање)				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на	16.1.	Проектни задачи	15	

	активности	16.2.	Самостојни задачи	15
		16.3.	Домашно учење - задачи	60
17.	Начин на оценување			
	17.1.	Тестови		70
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		20
	17.3.	Активност и учество		10
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)
			51 до 60 бода	6 (шест) (E)
			61 до 70 бода	7 (седум) (D)
			71 до 80 бода	8 (осум) (C)
			81 до 90 бода	9 (девет) (B)
			91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата		македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите	

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	H. H. Jafé, M. Orchin,	Theory and Applications of Ultraviolet Spectroscopy,	John Wiley and Sons, New York,	1965
		2.	S. Stern, C. J. Timmons,	Electronic absorption Spectroscopy in organic chemistry, Third Edition,.	Edward Arnold Ltd., London,	1970
		3.	R. F. Cookson,	The determination of acidity constants,	*Chem. Rev.*,**74**, 5–28	1974
		4.	R. A. Cox,	Excess acidities	*Adv. Phys. Org. Chem.*, **35**, 1–66	2000
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Статии од определена област			
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	КВАНТНА ХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-944-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Љупчо Пејов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Вовед во квантната хемија, аналитичките и нумеричките методи за пресметки на електронската структура на атомите и молекулите во нерелативистичка и релативистичка варијанта. Изучување на елементи од класична теориска механика.				
11.	Содржина на предметната програма: Лагранжов и Хамилтонов формализам. Аксиоматското наспроти интуитивното воведување на квантно-механичките постулати. Шредингеров пристап. Хајзенбергов пристап. Еднодимензионални проблеми. Слободна честичка. Линеарен хармониски осцилатор. Честичка во еднодимензионална потенцијална јама со конечно високи ѕидови. Апроксимативни методи. Метод на теорија на пертурбации. Варијационен метод. Квазикласична апроксимација. Повеќедимензионални проблеми. Вовед во квантна хемија на повеќечестични системи. Метод на Хартри-Фок. Елементи од релативистичка квантна хемија. Равенка на Клајн-Гордон. Диракова равенка. Метод на Дирак-Фок.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски			

<table>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>P. Atkins, R. Friedman</td><td>Molecular Quantum Mechanics,</td><td>Oxford University Press</td><td>2005</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Reiher, A. Wolf</td><td>Relativistic Quantum Chemistry: The Fundamental Theory of Molecular Science</td><td>Wiley</td><td>2009</td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	МАСТЕР СЕМИНАР			
2.	Код	ХЕМ-904-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	4
8.	Наставник	Менторот			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Потпис по предметот Методологија на научноистражувачка работа			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Преку изработката на семинарски труд според дадено упатство и неговото презентирање пред комисија составена од професори од областа, се обезбедува постигнување на особеностите означени со специфичните дескриптори, како: демонстрирање на знаење за хемиските принципи, хемиската терминологија и други знаења неопходни во секојдневната пракса во хемиските лаборатории, погони и истражувачките центри, примена на знаењето и разбирањето на начин што покажува професионален пристап во работата или професијата, способност за изведување на заклучоци преку процес на набљудување и следење на процесите во хемиската лабораторија, како и способност за јасно и недвосмислено презентирање заклучоци, факти и резултати од истражувања, пред стручната јавност.				
11.	Содржина на активноста: Раководителот на студиумот организира мастер семинар на кој пред комисија од областа студентот ќе ги изнесе резултатите од истражувањето, што ќе овозможи дефинирање на целите на магистерската работа. Студентот доставува семинарски труд според дадено упатство за изгледот и содржината на семинарскиот труд. **ГРАФИЧКО ОБЛИКУВАЊЕ НА ТРУДОТ** Формат: А4 Писмо: Се препорачува користење на Times New Roman, а за курзивен текст на македонски јазик Times New Roman MK Italic 2 или SkolaSerifOffc, SkolaSansOffc), Verdana, кои содржат правилен облик на македонските курзивни букви (т, п, г, д). При обликување на корицата и насловната страница и во табелите можат да се користат и други типови писмо (на пример Verdana, Arial). Големина на писмото (фонт): Основниот труд 12 типографски точки. Забелешки, наслови на слики и графкони, текст во табели, користена литература, содржина, список на скратеници и друг придружен текст со 10 типографски точки. Проред: single (без зголемено растојание на редовите во текстот). Маргини: Страниците се со маргини од 3 или 2,5 cm. Нумерирање на страниците (пагинација): Страниците се нумерираат во средината на долната маргина. Нумерирањето на страниците се врши со арапски броеви почнувајќи од насловната страница на која нумерацијата не стои, но таа се брои (нумерацијата почнува од страницата 2). **СТРУКТУРА НА ТРУДОТ** *Насловна страница* Насловна страница: Име на универзитет (големи букви, 16 типографски точки), име на факултет (големи букви, 14 типографски точки), име на институт (мали букви, 14 типографски точки), име, цело татково име и презиме на авторот (мали црни/бели букви, 12 типографски точки), наслов на трудот (големи црни/бели букви, најмалку 14 типографски точки – во зависност од должината на насловот), ознака: Семинарски труд (мали букви, 14 типографски точки), место и година (мали букви, 14 типографски точки). *Абстракт* На оваа страница се наоѓа апстракт на македонски јазик со цело име на авторот и цел наслов на трудот, како и клучни зборови. Апстрактот е пишуван со букви од 10 типографски точки, со проред 1, насловот со големи црни букви. Во клучните зборови треба да се наведени најмногу 10 значајни поими кои се обработуваат во трудот.				

	По оваа страница следи страницата со апстрактот и клучните зборови на англиски јазик. Доколку трудот е напишан на англиски јазик, редоследот на апстрактите е обратен. Доколку трудот е напишан на друг јазик, апстрактот се дава и на тој јазик и се поместува како прв. *Содржина* На следната нова страница следи содржина на трудот. Содржината треба да е прегледно уредена во согласност со структурата на трудот. По содржината може да следи список на скратеници кои се користат во текстот, доколку тие се користат често и во поголем број. *Истражување* За мастер семинарот се подготвува пишан труд во обем од 7 до 10 страници каде студентот изнесува елементи од резултатите поврзани со истражувањето и изработката на магистерската работа и презентирање на истражувачките резултати. Содржината на трудот се дефинира во соработка со менторот. Семинарскиот труд треба да е напишан на начин на кој читателот ќе разбере што е целта на трудот, какви се методите на истражувањето и резултатите добиени од истражувањето. Се препорачува трудот да е поделен во поглавја и потпоглавја (наслови во рамките на поглавјето), кои можат да бидат нумерирани со арапски броеви според соодветното ниво на текстот (на пример: 1., 1.1., 1.1.1.). Се препорачува да нема повеќе од три нивоа. Табелите, сликите и графиконите треба да имаат соодветен наслов и да се нумерирани. Насловот и бројот на табелата (12 типографски точки) се ставаат над табелата во два реда и насловот се пишува со курзив. Текстот во табелата и евент. забелешка под неа се пишуваат со обични букви од 10 типографски точки. Насловите и броевите на сликите, шемите и графиците се ставаат долу под нив со обични букви од 10 типографски точки. Ако илустрацијата е преземена од друг автор или е веќе објавена, задолжително се наведува извор. Ако илустрацијата е репродукција на уметничко дело, мора да се наведе името на авторот (ако е познат), како и сите релевантни податоци во врска со илустрацијата. Заклучок е последно поглавје на основниот текст на трудот. Во него се сумирани резултатите од истражувањето и се оценува дали целта наведена во воведот е постигната. Може да содржи и предлог и насока за натамошни истражувања. До овде текстот е пишуван со 12 типографски точки, без зголемен проред помеѓу редовите (single). *Користена литература* Користената литература се наведува по редоследот на цитирањето во текстот (задолжително нумерирана и во трудот цитирана под соодветниот број). Начинот на цитирањето на литературата во текстот не смее да се менува. Во списокот на користената литература не смеат да бидат наведени трудови кои не се цитирани или на кои во текстот не се упатува. Текстот се пишува со букви од 10 типографски точки, со проред зголемен за 3 тип. точки пред секоја нова библиографска единица. *Прилози* На крајот на трудот како прилози можат да бидат поместени разни обрасци (анкетни листови, прашалници и сл.) користени во текот на изработката на трудот. Тие треба да бидат соодветно означени (со бројки или букви) и нивен список поместен по списокот на користената литература.			
12.	Методи на учење: читање на статии и книги, консултации, вежби и семинари			
13.	Вкупен расположив фонд на време	120		
14.	Распределба на расположивото време	0+30+0+60+30		
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	30
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	
		16.2.	Самостојни задачи	60
		16.3.	Домашно учење - задачи	30
17.	Начин на оценување			
	17.1.	Тестови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	70+30 = 100 бода	

<table>
<tr><td></td><td>17.3.</td><td colspan="3">Активност и учество</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">18.</td><td rowspan="6" colspan="3">Критериуми за оценување (бодови/ оценка)</td><td>до 50 бода</td><td colspan="2">5 (пет) (F)</td></tr>
<tr><td>51 до 60 бода</td><td colspan="2">6 (шест) (E)</td></tr>
<tr><td>61 до 70 бода</td><td colspan="2">7 (седум) (D)</td></tr>
<tr><td>71 до 80 бода</td><td colspan="2">8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td>81 до 90 бода</td><td colspan="2">9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td>91 до 100 бода</td><td colspan="2">10 (десет) (A)</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="3">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Добиени резултати од експериментална работа и консултации за пишување на семинарски труд</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="3">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="3">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="17">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Листа на изборни предмети на студиската програма

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	БИОНЕОРГАНСКА ХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-951-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Билјана Пејова			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со елементите од бионеорганската хемија				
11.	Содржина на предметната програма: Биохемиска улога на есенцијалните елементи кај човекот (Ca, Mg, Fe, Zn, Cu, Mo, Co, Ni, Cr, Si, I, Se, As, F, Mn). Хемиски аспекти на токсикологијата на неоргански супстанци кај човекот и во човековата околина (Олово, цинк, кадмиум, талиум, бакар, жива, бариум, антимон, берилиум, хром, манган, фосфор, арсен, радон). Хемиски аспекти на фармакологијата на неоргански супстанци: лекови од неоргански супстанци (Историја на користење на неоргански лекови; Лекови што содржат сребро и жива; Лекови што содржат алуминиум; Лекови што содржат злато; Лекови што содржат бор; Лекови што содржат калциум и магнезиум; Лекови што содржат кобалт; Лекови што содржат бакар; Лекови што содржат флуор; Лекови кои содржат железо; Лекови кои содржат гадолиниум; Лекови кои содржат литиум; Лекови што содржат азот; Лекови кои содржат платина; Лекови кои содржат калај; Лекови кои содржат технициум; Лекови со селен (микроелементи. Метали и нивните антидоти. Неоргански загадувачи на воздухот (Азотни оксиди; Сулфурни оксиди; Атмосферски оксиденси; Алкалии и фосфати; Амонијак и амониум хидроксид; Флуор, флуороводород и деривати; Јаглерод моноксид; Цијановодород и негови деривати; Силициум диоксид; Азбест).				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи		15
		16.2.	Самостојни задачи		15
		16.3.	Домашно учење – задачи		60
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода		5 (пет) (F)
			51 до 60 бода		6 (шест) (E)

					61 до 70 бода	7 (седум) (D)
					71 до 80 бода	8 (осум) (C)
					81 до 90 бода	9 (девет) (B)
					91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит			Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	И. Грозданов	Токсикологија и фармакологија на неоргански супстанци, интерна скрипта	ПМФ, Скопје	
		2.	R. Dreisbach, W. Robertson	Труења: превентива, дијагностика и лечење.		
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Одбрани трудови од разни научни списанија			
		2.				
		3.				

<table>
<tr><th colspan="2">Прилог бр.3</th><th colspan="4">Предметна програма од третиот циклус на студии</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="4">ФИТОХЕМИСКИ АНАЛИЗИ</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="4">ХЕМ-952-23</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="4">ХЕМИЈА</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="4">Институт за хемија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="4">Втор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година / семестар</td><td>I или II семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="4">Проф. д-р Јасмина Петреска Станоева</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="4">Нема</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="5">Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со различни класи на фитохемикалии, техники за изолација, прочистување и анализа.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="5">Содржина на предметната програма:

Вовед во фитохемиски анализи: Екстракција, изолација, прочистување и начини за анализа и нивна примена.

Проучување на хемиската природа и поделба на различни видови фитохемиски соединенија, билошки активности, екстракција, примена на методи за идентификација и квантификација, индустриска и фармаколошка примена како и примена во индустија за храна.

Примена на фитохемиски анализи на: фенолни соединенија: монофеноли, полифеноли (флавоноиди, лигнани и флавонолигнани, стилбени, танини, куркумини, флороглуциноли, ксантони, кумарини, анализа на ароматични киселини, анализа на фенилетаноиди и нивни деривати, анализа на терпени, сесквитерпени и сесквитерпеноиди, анализа на други фитохемиски соединенија (алкалоиди, амини, јаглехидрати итн.).</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="5">Методи на учење: Следење на предавања и вежби, семинарска работа, читање на статии и книги</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Вкупен расположив фонд на време</td><td colspan="4">180</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Распределба на расположивото време</td><td colspan="4">30+60+15+15+60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15.</td><td rowspan="2">Форми на наставните активности</td><td>15.1.</td><td colspan="2">Предавања- теоретска настава.</td><td>30</td></tr>
<tr><td>15.2.</td><td colspan="2">Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="3">16.</td><td rowspan="3">Други форми на активности</td><td>16.1.</td><td colspan="2">Проектни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.2.</td><td colspan="2">Самостојни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.3.</td><td colspan="2">Домашно учење - задачи</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="4">17.</td><td colspan="5">Начин на оценување</td></tr>
<tr><td>17.1.</td><td colspan="3">Тестови</td><td>80</td></tr>
<tr><td>17.2.</td><td colspan="3">Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)</td><td>20</td></tr>
<tr><td>17.3.</td><td colspan="3">Активност и учество</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">18.</td><td colspan="2" rowspan="6">Критериуми за оценување (бодови/ оценка)</td><td colspan="2">до 50 бода</td><td>5 (пет) (F)</td></tr>
<tr><td colspan="2">51 до 60 бода</td><td>6 (шест) (E)</td></tr>
<tr><td colspan="2">61 до 70 бода</td><td>7 (седум) (D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">71 до 80 бода</td><td>8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td colspan="2">81 до 90 бода</td><td>9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td colspan="2">91 до 100 бода</td><td>10 (десет) (A)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="4">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="4">македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="15">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>A. Sanches Silva, S. Fazel Nabavi, M. Saeedi, S. Mohammad Nabavi</td><td>Recent advances in natural products analysis</td><td>Elsevier Inc.</td><td>2020</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>W. Vermerris, R. Nicholson</td><td>Phenolic compound biochemistry</td><td>Springer Science and Business Media B.V. 2009</td><td>2009</td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>L. J. Cseke, A. Kirakosyan, P. B. Kaufman, S. L. Warber, J. A. Duke, H. L. Brielmann</td><td>Natural Products from Plants, 2nd Edition</td><td>Taylor & Francis Group</td><td>2006</td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	МОЛЕКУЛАРНО МОДЕЛИРАЊЕ ВО ОРГАНСКАТА ХЕМИЈА И БИОХЕМИЈАТА			
2.	Код	ХЕМ-953-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Љупчо Пејов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основните методи за молекуларно моделирање во органската хемија и биохемијата.				
11.	Содржина на предметната програма: **Вовед. Емпириски методи за пресметување.** Молекуларна механика. Семи-емприски методи. Локален и глобален енергетски минимум, бранови функции, Hartree-Fock бранови функции, техники и методи за пресметување. Оптимизирање на геометријата. Поважни методи за оптимизирање. Параметри за семи-емпириските методи. Поважни типови силови полиња и нивна примена. **Основни поими од квантната хемија** (Хамилтонијан, атомски орбитали, системи со повеќе електрони, молекулски орбитали, теорија na Harttee –Fock, базисни сетови, и др.). Различни апроксимации за квантно-механички пресметувања. **Молекуларна динамика.** Примери за симулација на молекуларната динамика. Определување на молекуларни параметри. Молекулрани својства на органските молекули и биомолекулите (полнежи, електростатски потенцијал и др.). **Конформациона анализа на органски соединенија и биомолекули.** Анализа на конформацијата на различни системи од органски молекули и биомолекули (конформација на алканите и цикололакни, органски соединенија со повеќекратни врски, азотни органски соединенија и др.). Анализа на конформационите промени на биомолекулите (протеини, нуклеински киселини и јаглехидрати). **Моделирање на органски реакции.** Примена на квантно-механичките методи за испитување на реактивноста и селкетивност (динамичка метода, Хикелова теорија за ароматичност, гранични орбитали, семиемпириски и *ab initio* теории за раскинување и образување на врски, површини на потенцијална енергија и моделирање на преодна состојба, испитување на влијанието на растворувачот и други карактеристики). **Методологија за испитување на соединенија со големи молекулски молекулски маси** (метода на сфери, наоѓање на активни центри, испитување на примарна, секундарна и други нивои на структури на макромолекулите, анализа на хомологија на низите и др.). Молекуларно-механички пресметувања за големи молекули (јаглехидрати, протеини и нуклеински киселини). Принена методите за моделирање за анализа на карактеристиките на биомолекулите (наоѓање на активни центри и џепови, класификација според хрофобност или хидрофилност и др.). Примена на семиемприските методи и аб инитио методи за пресметувања на кај биомолекулите низ примери.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		60
16.		16.1.	Проектни задачи		15

	Други форми на активности	16.2.	Самостојни задачи	15
		16.3.	Домашно учење - задачи	60
17.	Начин на оценување			
	17.1.	Тестови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		
	17.3.	Активност и учество		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)
			51 до 60 бода	6 (шест) (E)
			61 до 70 бода	7 (седум) (D)
			71 до 80 бода	8 (осум) (C)
			81 до 90 бода	9 (девет) (B)
			91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите	

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	J. B. Foresman and Aeleen Frisch	*Exploring Chemistry with Electronic Structure Methods: A guide to Using Gaussian*	Gaussian, Inc.	1993
		2.	W. J. Hehre, L. D. Burke, A.J. Shusterman and W. J. Pietro	*Experiments in Computational Organic Chemistry*	Wavefunction, Inc.	1993
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ХЕМИСКИ ПРИМЕНИ НА ГРУПОВАТА ТЕОРИЈА			
2.	Код	ХЕМ-954-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Виктор Стефов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основите на груповата теорија и некои нејзини примени во хемијата				
11.	Содржина на предметната програма: Основи на груповата теорија. Основни поими на груповата теорија. Поим за група. Трансформации на сличност. Класи. Инваријантни подгрупи. Соседни класи. Факторна група. Хомоморфни и изоморфни групи. Елементи, операции и групи на симетрија. Елементи и операции на симетрија. Производ на операции на симетрија. Точковни групи. Класи на операции на симетрија. Елементи и операции на симетрија, кристална решетка и елементарна ќелија кај дводимензионален кристал. Рамни групи на симетрија. Просторни решетки и просторни групи. Кристалографски класи. Репрезентации на групите. Матрици и операции со нив. Трансформациони матрици. Репрезентации на групите. Теорема на ортогоналноста. Карактери на иредуцибилните репрезентации и точковните групи. Таблици на карактери на иредуцибилните репрезентации на точковните групи. Сооднос меѓу репрезентациите на супер-групите и субгрупите. Редукција на редуцибилните репрезентации. Иредуцибилни репрезентации на просторните групи. Групи на транслација и Брилуенови зони. Примена на симетријата и на груповата теорија. Примени во квантната механика.Симетријата во квантните системи. Симетрија на операторите во квантната механика. Класификација на сопствените вредности и сопствените функции. Линеарни комбинации на атомските орбитали. Симетрија на молекулските орбитали. Теорија на кристалното поле. Примени во вибрационата спектроскопија. Вибрации на молекулите и нивна симетрија. Внатрешни и симетриски координати. Примени на груповата теорија при интерпретацијата на спектри на кристали. Анализа во апроксимација на локалната група и во апроксимација на факторната група на просторната група. Други хемиски примени на симетријата и на груповата теорија. Симетрија и стереохемија. Симетрија и диполни моменти. Симетрија и хиралност. Влијание на симетријата врз протечувањето на реакциите.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			

	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	
	17.3.	Активност и учество	
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите	
22.	Литература		

22.1. Задолжителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	F.A. Cotton	*Chemical Applications of Group Theory* (3rd ed.)	Wiley Interscience, New York	1990
2.	B.S. Tsukerblat	*Group Theory in Chemistry and Specroscopy*	Dover Publications, New York	2006
3.	A. Vincent	*Molecular Symmetry and Group Theory*	Willey, Chichester	2001
4.	L. Klasinc, Z. Maksić, N. Trinajstić	*Simetrija molekula*	Školska knjiga, Zagreb	1979
5.				

22.2. Дополнителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.				
2.				
3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ПРЕЧИСТУВАЊЕ И ИЗОЛАЦИЈА НА ПРОТЕИНИ ЗА ПРОТЕОМИКА			
2.	Код	ХЕМ-955-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Наташа Ристовска			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Студентот на третиот циклус да се запознае со теориските основи и примената на позначајните методи и постапки за изолација на хомогени протеини кои не се едноставни за работа (малку застапени, нестабилни и др.). Ќе се изучуваат постапки за добивање на клеточен и субклеточен екстракт, постапки за пречистување и изолација на протеини од интерес, постапки за карактеризација и идентификација на протеини, протеински комплекси и примена на протеините за протеомика.				
11.	Содржина на предметната програма: **Поим за протеомика**. Поим, примена и предизвици. Подготовка на клеточни и субклеточни екстракти. **Основни принципи за сепарација на протеини за протеомика**. Преглед на електрофоретски и хроматографски методи за разделување, со акцент на 2D гел електрофореза, афинитетна, гел ексклузивна и јоно-изменувачка хроматографија. **Идентификација на протеини**. Идентификација со антитела, определување на протеинска секвенца со хемиска деградација. **Основи на масена спектрометрија**. Методи на мека јонизација за спречување на случајна фрагментација. Масени анализатори со примена во протеомиката. **Квантификација на протеините.** Квантификација со 2D гел електрофореза и масена спектометрија. Анализа на протеинска секвенца и структура на протеини. **Примена на протеомиката** во дијагностички цели, за развој на лекови, во земјоделството и индустријата.				
12.	Методи на учење: Следење на предавања и консултации, Лабораториски вежби, Читање и интерпретација на оригинални научни статии или литература.				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	60		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	30		

	17.3.	Активност и учество			10
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)			до 50 бода	5 (пет) (F)
				51 до 60 бода	6 (шест) (E)
				61 до 70 бода	7 (седум) (D)
				71 до 80 бода	8 (осум) (C)
				81 до 90 бода	9 (девет) (B)
				91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите		

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	R.M Twyman	Principles of proteomics	New York : Garland Science	2014
		2.	R. Simpson	Purifying Proteins for Proteomics	CSHL Press	2004
		3.	P. Cutler	Protein purification protocols	Totowa : N.J. : Humana Press	2004
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	D.L. Nelson and M.M.Cox	Lehninger Principles of Biochemistry	W. H. Freeman and Company	2008
		2.	R. Westermeier	Electrophoresis in Practice	Wiley-VCH	2006
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	КОНСТРУКТИВИСТИЧКО УЧЕЊЕ ВО ХЕМИЈАТА			
2.	Код	ХЕМ-956-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Слоботка Алексовска			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со методите на конструктивистичко учење во хемијата				
11.	Содржина на предметната програма: 1.Теории за учење: бихејвиористича теорија, когнитивна теорија, конструктивистичка теорија. Историски корени на конструктивизмот. Активно учење и конструкција на знаењето. Конструктивизмот и развојот на критичкото мислење. Учење насочено кон ученикот. Примери од образованието во хемија. Учење преку решавање проблеми. Учење преку истражуавње Примери од образованието во хемија. Учење преку реални ситуации. Примери од образованието во хемија. Интегрирано учење. Евалуација на стекнатото знаење. Улогата на наставникот при конструктивистичкото учење.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			

<table>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="13">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>К. Поповски</td><td>Знаењето и неговото усвојување</td><td>Просветно дело, Скопје</td><td>1992</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>К. Попоски</td><td>Современи сфаќања за проверувањето и оценувањето на постигањата на учениците</td><td>МИС, Скопје</td><td>1996</td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Прилог бр.3</th><th colspan="4">Предметна програма од вториот циклус на студии</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="4">АНАЛИЗА НА ОРГАНСКИ ЗАГАДУВАЧИ</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="4">ХЕМ-957-23</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="4">ХЕМИЈА</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="4">Институт за хемија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="4">Втор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година / семестар</td><td>I или II семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="4">Проф. д-р Јасмина Петреска Станоева</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="4">Нема</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="5">Цели на предметната програма (компетенции):
Запознавање со различните класи на органски загадувачи, изворите на загадување, начинот на земање проба, екстракција и анализа.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="5">Содржина на предметната програма:
Класификација на загадувачите со посебен осврт на испарливи органски соединенија (volatile organic compounds – VOCs), попуиспарливи оргаснки соединенија (semi volatile organic compounds – SVOCs) и перзистентни органски загадувачи (persistent organic pollutants – POPs).
Практична примена на начинот на земање на проба во зависност од типот на примерок (вода, почва или воздух), земајќи го предвид планот за земање проба, начинот на пакување, конзервација на примерокот во насока на обезбедување што е можно порепрезентативен примерок.
Примена на различни методи за екстракција на различните органски загадувачи во зависност од типот на примерокот и од начинот/техниката на анализа.
Примена на различни аналитички техники за анализа на различните типови органски загадувачи и валидација на соодветни методи како можност за учество во различни мониторинг програми.</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="5">Методи на учење:
Следење на предавања и вежби, семинарска работа, читање на статии и книги</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Вкупен расположив фонд на време</td><td colspan="4">180</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Распределба на расположивото време</td><td colspan="4">30+60+15+15+60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15.</td><td rowspan="2">Форми на наставните активности</td><td>15.1.</td><td colspan="2">Предавања- теоретска настава.</td><td>30</td></tr>
<tr><td>15.2.</td><td colspan="2">Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="3">16.</td><td rowspan="3">Други форми на активности</td><td>16.1.</td><td colspan="2">Проектни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.2.</td><td colspan="2">Самостојни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.3.</td><td colspan="2">Домашно учење - задачи</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="4">17.</td><td colspan="5">Начин на оценување</td></tr>
<tr><td>17.1.</td><td colspan="3">Тестови</td><td>80</td></tr>
<tr><td>17.2.</td><td colspan="3">Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)</td><td>20</td></tr>
<tr><td>17.3.</td><td colspan="3">Активност и учество</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">18.</td><td rowspan="6" colspan="2">Критериуми за оценување (бодови/ оценка)</td><td colspan="2">до 50 бода</td><td>5 (пет) (F)</td></tr>
<tr><td colspan="2">51 до 60 бода</td><td>6 (шест) (E)</td></tr>
<tr><td colspan="2">61 до 70 бода</td><td>7 (седум) (D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">71 до 80 бода</td><td>8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td colspan="2">81 до 90 бода</td><td>9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td colspan="2">91 до 100 бода</td><td>10 (десет) (A)</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="4">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="4">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="15">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>E. Popek</td><td>Sampling and Analysis of Environmental Chemical Pollutants</td><td>Elsevier, 2nd Edition</td><td>2017</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>R.N. Reeve</td><td>Introduction to Environmental Analysis</td><td>John Wiley & Sons Ltd.</td><td>2002</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>F. M. Dunnivant</td><td>Environmental laboratory exercises for instrumental analysis and environmental</td><td>John Wiley & Sons</td><td>2004</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Прилог бр.3</th><th colspan="4">Предметна програма од вториот циклус на студии</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="4">СТРУКТУРА-АКТИВНОСТ РЕЛАЦИИ НА БИОАКТИВНИ МОЛЕКУЛИ</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="4">ХЕМ-958-23</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="4">ХЕМИЈА</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="4">Институт за хемија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="4">Втор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година / семестар</td><td>I или II семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="4">Проф. д-р Игор Кузмановски</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="5">Цели на предметната програма (компетенции):
Изучување на релациите структура-активност кај биомолекулите.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="5">Содржина на предметната програма:
Претставување и манипулација со дводимензионални молекулски структури (основи на теоријата на графови, теоријата на графови во хемијата, матрично претставување на графови, инваријанти на хемиски граф, изоморфизам, автоморфизам); Молекулски дескриптори (конституциски дескриптори физикохемиски дескриптори, тополошки индекси, дескриптори базирани на 2Д „отпечатоци од прсти“ на молекулите, тродимензионални дескриптори, анализа на пресметаните дескриптори); Моделирање (моделирање на квантитативна структура-активност релациите (КСАР) со користење на линеарна регресија со повеќе променливи, дизајнирање на КСАР експериментот, регресија на карактеристични вектори, регресија на парцијални најмали квадрати, одбирање на репрезентативно множество на податоци); Виртуелно прегледување на сличноста на својствата на супстанците (визуализација на податоците, групирање на податоците, нелинеарно мапирање, дискриминантна анализа, вештачки невронски мрежи).</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="5">Методи на учење:</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Вкупен расположив фонд на време</td><td colspan="4">180</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Распределба на расположивото време</td><td colspan="4">30+60+15+15+60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15.</td><td rowspan="2">Форми на наставните активности</td><td>15.1.</td><td colspan="2">Предавања- теоретска настава.</td><td>30</td></tr>
<tr><td>15.2.</td><td colspan="2">Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="3">16.</td><td rowspan="3">Други форми на активности</td><td>16.1.</td><td colspan="2">Проектни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.2.</td><td colspan="2">Самостојни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.3.</td><td colspan="2">Домашно учење - задачи</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="4">17.</td><td colspan="5">Начин на оценување</td></tr>
<tr><td>17.1.</td><td colspan="3">Тестови</td><td></td></tr>
<tr><td>17.2.</td><td colspan="3">Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)</td><td></td></tr>
<tr><td>17.3.</td><td colspan="3">Активност и учество</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">18.</td><td colspan="2" rowspan="6">Критериуми за оценување (бодови/ оценка)</td><td colspan="2">до 50 бода</td><td>5 (пет) (F)</td></tr>
<tr><td colspan="2">51 до 60 бода</td><td>6 (шест) (E)</td></tr>
<tr><td colspan="2">61 до 70 бода</td><td>7 (седум) (D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">71 до 80 бода</td><td>8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td colspan="2">81 до 90 бода</td><td>9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td colspan="2">91 до 100 бода</td><td>10 (десет) (A)</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Следење на предавања и консултации</td></tr>
</table>

20.	Јазик на кој се изведува наставата		македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите			
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	H. Kubinyi, G. Folkers, Y.C. Martin, Eds.	3D QSAR in Drug Design	KLUWER, New York	1998
		2.	N. Trinajstic	Chemical Graph Theory	CRC Press, Boca Raton	1992
		3.	R. Todeschini and V. Consonni	Molecular Descriptors for Chemoinformatics	Wiley-VCH, Weinheim	2009
		4.	T. Oprea (Ed.)	Chemoinformatics in Drug Discovery	Wiley-VCH, Weinheim	2005
		5.	J. Gasteiger, T. Engel	Chemoinformatics	Wiley-VCH, Weinheim	2003
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	D. Bonchev, D. H. Rouvray (Eds.)	Mathematical Chemistry Series	Gordon and Breach Science Publisher, Amsterdam	2000
		2.	M. Randić, M. Novič, D. Plavšić	Solved and Unsolved Problems of Structural Chemistry	CRC PRess	2016
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ПАМЕТНИ МАТЕРИЈАЛИ			
2.	Код	ХЕМ-961-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Вонреден професор. д-р Сандра Димитровска-Лазов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Проучување на паметните материјали, како специфична подгрупа во рамките на науката за материјали. Накусо запознавање со физичките и хемиските карактеристики на материјалите, кои доведуваат до појава на специфични својства кај истите. Запознавање со некои групи на паметни материјали значајни во секојдневието, како што се: пиезоелектрични керамики, легури кои паметат форма, биоматеријали и др.				
11.	Содржина на предметната програма: Дефиниција и основни поими поврзани со паметните материјали. Значајни структурни карактеристики и својства кои се среќаваат кај паметните материјали. Основни групи на паметни материјали. Својства и примена на некои значајни материјали од оваа група, како што се: пиезоелектрични материјали, електрореолошки течности, електроактивни полимери, легури кои паметат форма, биоматеријали и др.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење – задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			

<table>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="4">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>H. Janocha (ed.)</td><td>Adaptronics and Smart Structures. Basics, Materials, Design and Applications</td><td>Springer</td><td>2007</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>M. Schwartz (ed.)</td><td>Encyclopedia of Smart Materials (Vol. 1 and Vol. 2)</td><td>John Wiley & Sons, Inc</td><td>2002</td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	АНАЛИТИЧКИ МЕРЕЊА И НЕОДРЕДЕНОСТ			
2.	Код	ХЕМ-962-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I, II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Јасмина Петреска Станоева			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со потеклото на неодреденоста, како и начините за определување, квантифицирање и изразување на неодреденоста добиена при различни аналитички мерења и при земање проба за анализа.				
11.	Содржина на предметната програма: 1. Вовед во аналитички мерења и неодреденост и во земање проба и неодреденост (дефинирање на неодреденоста). 2. Обработка на процесот за целосна проценка на неодреденоста. 3. Специфицирање на типот на мерење. 4. Идентификување на изворите на неодреденост. 5. Квантификација на неодреденоста која потекнува од различни извори. 6. Пресметување на комбинирана неодреденост. 7. Начини на изразување на неодреденоста во извештаите од тестирање. 8. Решавање на практични примери за определување на неодреденоста при различни типови на аналитички мерења.				
12.	Методи на учење: Следење на предавања и вежби, семинарска работа, читање на статии и книги				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	80		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	20		
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			

<table>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="7">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="6">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td colspan="2">Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>P. D. Bièvre, H. Günzler</td><td colspan="2">Measurement Uncertainty in Chemical Analysis</td><td>Springer</td><td>2003</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>S.L.R Ellison, A Williams</td><td colspan="2">Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement</td><td>Eurachem, 3rd Edition</td><td>2012</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>M. H. Ramsey, S. L. R. Ellison, P. Rostron</td><td colspan="2">Measurement uncertainty arising from sampling: A guide to methods and approaches</td><td>Eurachem, 2nd Edition</td><td>2019</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="6">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td colspan="2">Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>N. Majcen, V. Gegevičius</td><td colspan="2">Analytical Measurement: Measurement Uncertainty and Statistics</td><td>Publications Office</td><td>2012</td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ХЕТЕРОЦИКЛИЧНА ХЕМИЈА СО ХЕМИЈА НА ПРИРОДНИ ПРОИЗВОДИ			
2.	Код	ХЕМ-963-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Емил Поповски Проф. д-р Јане Богданов Проф. д-р Наташа Ристовска			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со хемијата на хетероциклични и природни производи				
11.	Содржина на предметната програма: Шесточлени хетероциклични соединенија со два и повеќе хетероатоми. Шесточлени хетероциклични соединенија со два атома на азот (диазини). Шесточлени хетероциклични соединенија со два атома на кислород (диоксани). Шесточлени хетероциклични соединенија со два атома на сулфур. Шесточлени хетероциклични соединенија со два различни хетероатоми. Шесточлени хетероциклични соединенија со три хетероатоми. Шесточлени хетероциклични соединенија со четири хетероатоми. Седумчлени и осумчлени хетероциклични соединенија. Седумчлени хетероциклични соединенија со еден хетероатом и со два хетероатома. Осумчлени хетероциклични соединенија со еден хетероатом и со два хетероатома. Сложени хетероциклични соединенија. Бициклични хетероциклични соединенија. Неоргански хомо- и хетероциклични соединенија. Неоргански хетероциклични соединенија составени од еднакви атоми. Неоргански хетероциклични соединенија составени од различни атоми. Хетероциклични соединенија во природата. Природни соединенија со пиролов, тиофенов и фуранов прстен. Природни соединенија со имидазолов, пиразолов и тиазолов прстен. Природни соединенија со пиридински, пиримидински и пурински прстен.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		

<table>
<tr><td rowspan="3"></td><td rowspan="3" colspan="2"></td><td colspan="2">71 до 80 бода</td><td colspan="2">8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td colspan="2">81 до 90 бода</td><td colspan="2">9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td colspan="2">91 до 100 бода</td><td colspan="2">10 (десет) (A)</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="3">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="3">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="3">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="15">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>А. Тернеј</td><td>Современнаја органическаја химија</td><td>Москва, МИР</td><td>1981</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>G. R. Newkome, W. W. Paulder</td><td>Contemporary Heterocyclic Chemistry</td><td>John Wiley and Sons, New York</td><td>1982</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>D. T. Davis</td><td>Aromatic Heterocyclic Chemistry</td><td>Oxford University Press, New York</td><td>2002</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers</td><td>Organic Chemistry</td><td>Oxford University Press, New York</td><td>2001</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>J. March</td><td>Advanced Organic Chemistry</td><td>John Wiley and Sons, New York</td><td>1985</td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. Број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ НА УЧЕЊЕ			
2.	Код	ХЕМ-966-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Слоботка Алексовска			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со техниките и технологиите на учење				
11.	Содржина на предметната програма: Цели и стратегии на учење (стекнување знаења, умеења, вештини, ставови итн). Избор на методите за учење во зависност од целите што треба да се постигнат. Извори на информации битни за хемијата. Методи со кои може да се проучуваат податоците и информациите во зависност од целта (емпириски, аналитички, итн.). Индуктивен и дедуктивен приод при учењето; конвергентни и дивергентни постапки и размислувања при учењето и нивна примена во зависност од целите. Самостојно учење. Прашување; погодување; низ пракса; со обиди и грешки; имитација; помнење; повторување; само-проверка. Графички организери. Организација на сопствените и туѓите мисли и идеи. Препознавање и издвојување на основните поими. Расчленување и поврзување на поимите. Различни модели на графички организери на поимите за нивно, логично, асоцијативно и функционално поврзување. Мисловна визуелизација и мисловни модели. Кооперативно учење (учење во мали групи). Значењето и местото на кооперативното учење во хемијата. Подготовка и организација на просторот за работа во мали групи. Улогата на наставникот при работа во мали групи. Конкретни примери за работа во мали групи. Развој и користење на аудио-визуелни средства при учењето. Улогата и важноста на визуелизацијата за разбирање на апстрактните поими во хемијата. Средства што не бараат посебна технологија (реални објекти, слики, модели итн). Средства што бараат посебна технологија (графоскоп, проектор, аудио-касети, видео-касети, компакт дискови, компјутери, Интернет итн.). Учење на далечина. Што е учење на далечина. Радио и телевизиски емисии и примена на компјутерската техника при учење на далечина. Улогата на наставникот при учење на далечина. Улогата на ученикот при учење на далечина.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			

18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите	

22. Литература

22.1. Задолжителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	R. Heinich, M. Molenda, J. Russel, S. Smaldino	*Instrumental Media and Technologies for Learning* (превод на српско-хрватски).	Prentice-Hall Inc., USA	1999
2.	M. Brubacher, R. Payne, K. Ricket	*Perspectives on Small Group Learning, Theory and Practice*	Rubicon Publishing, Oakville, Ontario, Canada	
3.	M.A. Anton	*Innovations of Mathematics, Science and Technology Teaching* (скрипта, превод на српско-хрватски).		1999
4.				
5.				

22.2. Дополнителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.				
2.				
3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	АНАЛИЗА НА ТРАГИ			
2.	Код	ХЕМ-967-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Марина Стефова			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со методите за анализа на траги и стекнување на основни знаења и вештини за избор на методи и изведување на постапки за анализа на траги од супстанци во сложен матрикс.				
11.	Содржина на предметната програма: Вовед. Дефиниција на траги. Улогата на трагите во хемиските системи и обрасци во кои се присутни. Избор на метода за анализа на траги. Осетливост на методата и граница на детекција. Специфичност и селективност на методата. Валидација на методата. Подготовка на пробата за анализа. Земање на проба за анализа. Претходна подготовка на пробата за анализа. Чување на пробата. Разложување на пробата по мокар и сув пат. Разложување со микробранова енергија. Минерализација на пробата. Одделување и концентрирање на пробата. Значење на методите за одделување и концентрирањена конституентите во пробата и нивни општи карактеристики. Евапорација, дестилација и сублимација. Таложење. Флотација. Течно-течна екстракција. Цврсто-фазнаекстракција. Екстракција со суперкритични флуиди. Загуби во текот на анализата. Онечистување во текот на анализата. Грешки поврзани со употребата на стандардните раствори и реагенси. Мерки на претпазливост при анализа на траги. Анализа на траги од некои конституенти. Анализа на траги од елементи. Анализа на траги од органски супстанци. Определување на различните физичко-хемиски форми на елементите во траги (специјација).				
12.	Методи на учење: Следење на предавања и вежби, семинарска работа, читање на статии и книги				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	70 бодови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	30 бодови		
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		

					61 до 70 бода	7 (седум) (D)	
					71 до 80 бода	8 (осум) (C)	
					81 до 90 бода	9 (девет) (B)	
					91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит				Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата				македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата				анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература						
	22.1.	Задолжителна литература					
			Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
			1.	И. Спиревска, Д. Зенделовска	Анализа на траги оделементи и органски супстанци	ПМФ	2004
			2.	E. Prichard, G.M. MacKay, J. Points, Eds	TRACE ANALYSIS: A structured approach to obtaining reliable results	RSC, Cambridge	1996
			3.				
			4.				
			5.				
	22.2.	Дополнителна литература					
			Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
			1.				
			2.				
			3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**		
1.	Наслов на наставниот предмет	ПРОТЕИН-ЛИГАНД ИНТЕРАКЦИИ		
2.	Код	ХЕМ-968-23		
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА		
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија		
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор		
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7. Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Игор Кузмановски		
9.	Предуслови за запишување на предметот			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Изучување на методите за моделирање на протеин-лиганд интеракциите.			
11.	Содржина на предметната програма: Сврзувачки и несврзувачки интеракции, Методи за препознавање на молекулските интеракции (host-guest комплекси, ефекти на растоврувачот, варијации на енталпијата/ентропијата, водородно сврзување, поларизација), Концепт на биофори (фармакофори, методи за препознавање на фармакофорите, постапки за наоѓање фармакофорите, примена на концепотот за биофори, генерирање на водечки супстанци), Рецептор-лиганд интеракции (теорија за сврзување на лигандите, кинетика на сврзувањето, карактеризација на рецептор-лиганд комплексите), Водородните врски во протеин-лиганд комплексите (значењето на водородните врски, физичка карактеризација на водородните врски, важноста на водородните врски при дизајнот на нови лекови, оптимизација на инхибиторите), Силни водородни врски, слаби водородни врски C–H … X водородни врски, π-стацкинг Принципи на моделирањето на протеин-лиганд интеракциите.			
12.	Методи на учење:			
13.	Вкупен расположив фонд на време	180		
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60		
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15
		16.2.	Самостојни задачи	15
		16.3.	Домашно учење - задачи	60
17.	Начин на оценување			
	17.1.	Тестови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)		
	17.3.	Активност и учество		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода	5 (пет) (F)
			51 до 60 бода	6 (шест) (E)
			61 до 70 бода	7 (седум) (D)
			71 до 80 бода	8 (осум) (C)
			81 до 90 бода	9 (девет) (B)
			91 до 100 бода	10 (десет) (A)

<table>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="4">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="4">македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="16">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="8">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>H. Kubinyi, G. Folkers, Y.C. Martin (Eds.)</td><td>3D QSAR in Drug Discovery – Ligand-Protein Interactions and Molecular Similarity</td><td>Kluwer Academic Press</td><td>2002</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>E.H. Kerns, L. Di (Eds.)</td><td>Drug-like Properties: Concepts, Structure, Design and Methods</td><td>Elsevier</td><td>2008</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>H.-J. Bohm, G. Schineder (Eds.)</td><td>Protein-Ligand Interactions</td><td>Wiley-WCH</td><td>2003</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>T.E. Creighton</td><td>The Biophysical Chemistry of Nucleic Acids & Proteins</td><td>Helvetian Press</td><td>2010</td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	НАУКА ЗА ПОВРШИНИТЕ			
2.	Код	ХЕМ-969-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Билјана Пејова			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Студентот да се запознае со широк спектар на својства и феномени поврзани со површините, како и со најсовремените експериментални техники за карактеризација на површините				
11.	Содржина на предметната програма: 1. Структура на цврсти површини. Основи на морфологијата и структурата на површини и интерфејси (контакти). Енергетика и термодинамика на површини. Релаксација и реконструкција. Структурни модели на интерфејс (контакт) меѓу две цврсти фази. Фазни трансформации кај површините. Концепти за кристална решетка и реципрочна решетка кај површините. Структура на интерфејс (контакт) помеѓу течна и цврста површина. 2. Електронска структура на површините и површински состојби. Зонска структура кај површините и кај масивните примероци. 3. Атсорпција на површините. Хемиско сврзување на молекули со површини. Термодинамика и кинетика на атсорпцијата. Атсорпциони изотерми. Десорпција. Техники на температурно-програмирана десорпција. Хемиски реакции на површините. 4. Ултрависок вакуум. Значењето на ултрависокиот вакуум за изучување на површините. 5. Техники за испитување и карактеризација на површините. Хемиска анализа на површините. Дифракциони техники (LEED, XRD). Фотоелектронска спектроскопија. Електронска спектроскопија (XPS, UPS, AES). Електронска микроскопија (SEM, TEM). Микроскопија со скенирачка сонда (STM, AFM, STS, NSOM).				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	80 бодови		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	10 бодови		
	17.3.	Активност и учество	10 бодови		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		

		51 до 60 бода	6 (шест) (E)
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите	
22.	Литература		

	Задолжителна литература				
22.1.	Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	Kurt W. Kolasinski	Surface Science	John Wiley & Sons, Ltd	2008
	2.	John A. Venables	Introduction to Surface and Thin Film Processes	Cambridge University Press	2008
	3.	Hans Lüth	Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films	Springer	2001
	4.				
	5.				

	Дополнителна литература				
22.2.	Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.				
	2.				
	3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	КООРДИНАЦИОНА ХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-971-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Слоботка Алексовска			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основите на хемијата на координациони соединенија				
11.	Содржина на предметната програма: Содржина на предметната програма: Вовед. Класични лиганди, класични комплекси. Нови лиганди, нови комплексни соединенија. Номенклатура, геометриска структура и изомеризам кај координационите комплекси. Стабилност на координационите соединенија и фактори кои влијаат на стабилноста. Теорија на кристално поле кај комплексите на преодните елементи. Теорија на молекулски орбитали кај комплексите на преодните елементи. Електронски спектри. Магнетни својства на комплексите. Примена на теоријата налигандно поле. Органометални комплекси. Начин на сврзување кај кластерни соединенија. Примена на разни методи во изучувањето на координационите соединенија. Редокс центри. Структурни карактеристики на манганови сајтови во комплексите при фотосинтеза. Метални сајтови во метал протеински комплекси на бакар, железо, цинк, молибден, волфрам) како и во ензими што содржат ванадиум. Својства на железо-сулфурни протеини. Структурни и функционални својства на никел-железни хидрогенази.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		

19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата		Македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите			
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	S. F. A Kettle	*Physical Inorganic chemistry*		1996
		2.	W. W. Portefield	*Inrganic Chemistry*	A Unified Approach	1993
		3.	H. A. O. Hill, P. J. Sadler, A. J. Thomson	*Metal sites in Proteines and Models*	Redox centres	1999
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии				
1.	Наслов на наставниот предмет	АНАЛИЗА НА ДРОГИ				
2.	Код	ХЕМ-972-23				
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА				
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија				
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор				
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6	
8.	Наставник	Проф. д-р Марина Стефова				
9.	Предуслови за запишување на предметот	Хроматографски методи				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Овој предмет е насочен кон изучување на дрогите и ги илустрира форензичките примени на повеќе аналитички техники. Целта е да ги воведеме студентите во класификацијата на овие супстанци, како и да ги запознаеме со постапките за нивна идентификација и квантификација.					
11.	Содржина на предметната програма: - Контролирани супстанци - легислатива; - Класификација и опис на дроги (канабис, кокаин, хероин, амфетамини, ЛСД, барбитурати, дроги препишани на рецепт); - Материјали за подготовка на забранети дроги (вклучувајќи - материјали за мешање и пакување); - Редослед на аналитички постапки; - Земање на проба (од траги и од поголемо количество); - Техники за претходно тестирање; - Употреба на аналитички техники за анализа на дроги; - Синтеза и профилирање на дроги; - Проучување на случаи.					
12.	Методи на учење: Следење на предавања и вежби, семинарска работа, читање на статии и книги					
13.	Вкупен расположив фонд на време	180				
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60				
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30		
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60		
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15		
		16.2.	Самостојни задачи	15		
		16.3.	Домашно учење - задачи	60		
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови	70 бодови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	30 бодови			
	17.3.	Активност и учество				
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)			
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)			
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)			
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)			
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)			

<table>
<tr><td></td><td colspan="3"></td><td>91 до 100 бода</td><td colspan="2">10 (десет) (А)</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="3">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="3">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="3">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="15">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>S. Bell</td><td>Forensic Chemistry (Chapters: 11, 12, 13, 14)</td><td>Pearson education, Inc, Pearson Prentice Hall, New Jersey</td><td>2006</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>M. Cole</td><td>The analysis of controlled substances</td><td>Wiley</td><td>2004</td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ОРГАНСКА СТЕРЕОХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-973-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Јане Богданов Проф. д-р Наташа Ристовска Проф. д-р Емил Поповски			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основите на органската стереохемија				
11.	Содржина на предметната програма: Добивање и реакции на стереоизомери. Рацемизација. Добивање на дијастереоизомери Реакции на хирални молекули. Образување на нов хирален центар. Стереохемија на различни типови органски реакции. Асиметрична индукција. Апсолутна асиметрична синтеза. Правило на Прелог. Правило на Крам. Стереоселективни и стереоспецифични реакции. Стереохемија и реакции на азотни соединенија. Просторна структура на амините. Геометриска изомерија на оксимите. Стереоизомерија на Шифови бази. Оптичка активност на тривалентните и четиривалентните соединенија на азотот. Стереохемија на амидите. Реакции на оптички активни азотни соединенија. Стереохемија на силициумови, фосфорни, арсенови, сулфурни, борни и други органски соединенија. Стереохемија на силициумови соединенија. Стереохемија на арсенови соединенија. Стереохемија на сулфурни соединенија. Реакции на оптички активни фосфорни соединенија.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи		15
		16.2.	Самостојни задачи		15
		16.3.	Домашно учење - задачи		60
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода		5 (пет) (F)
			51 до 60 бода		6 (шест) (E)
			61 до 70 бода		7 (седум) (D)
			71 до 80 бода		8 (осум) (C)
			81 до 90 бода		9 (девет) (B)

				91 до 100 бода	10 (десет) (А)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит			Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Потапов	*Стереохемија*	Москва	1976
		2.	March	*Advanced Organic Chemistry*	John Wiley and Sons	1985
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ЕКСПЕРИМЕНТИРАЊЕ ВО НАСТАВАТА ПО ХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-976-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Методија Најдоски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање на студентите со современите можности за експериментирање во наставата. Студентите ќе се сретнат со предизвик за изведување на експерименти и ќе стекнат со искуство и нов поглед на организацијата и изведувањето на експериментите.				
11.	Содржина на предметната програма: Извори на материјали за изведување на експерименти. Организација на материјалите и одржливост на експериментите за наставата по хемија. Методика на изведување на демонстрациони и експерименти во мали групи. Компаративни искуства во изборот на експерименти. Примена на современи техники во симбиозата на демонстрациони експерименти и експериментирање на микроскала. Истражување во проектни активности: користење на хемиска литература, експериментална работа, подготовка и презентирање на резултатите.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи		15
		16.2.	Самостојни задачи		15
		16.3.	Домашно учење - задачи		60
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода		5 (пет) (F)
			51 до 60 бода		6 (шест) (E)
			61 до 70 бода		7 (седум) (D)
			71 до 80 бода		8 (осум) (C)
			81 до 90 бода		9 (девет) (B)
			91 до 100 бода		10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата		македонски		

<table>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>M. Sikirica</td><td>Zbirka kemijskih pokusa za osnovnu i srednju školu</td><td>Školska knjiga</td><td>2011</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>B.Z. Shakhashiri</td><td>Chemical Demonstrations : A Handbook for Teachers of Chemistry Vol 1-5</td><td>University of Wisconsin Press</td><td>1983-2011</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="4">Учебници по хемија од основно и средно образование</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="4">Значителен број статии од Journal of Chemical Education и други списанија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>В.М. Петрушевски, М. Најдоски</td><td>Експериментот во наставата по хемија, книга I</td><td>Магор, Скопје</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>М. Најдоски, В.М. Петрушевски</td><td>Експериментот во наставата по хемија, книга II</td><td>Магор, Скопје</td><td>2002</td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ТЕОРЕТСКА И ПРИМЕНЕТА ОРГАНОМЕТАЛНА ХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-978-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф.д-р Љупчо Пејов Проф.д-р Јане Богданов			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Метало-органска хемија			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Теоретски и експериментални пристапи во изучувања на органометалните соединенија, нивна примена во органската синтеза, и примена во некои поважни индустриски процеси како катализатори, како и во биолошки процеси.				
11.	Содржина на предметната програма: Синтеза на органометални соединенија од нов тип, во кои лигандите се органски или неоргански молекули со различна стабилност врзани за еден или повеќе метални јони. Инструментални методи за изучување на хемиските и структурните карактеристики како и начинот на сврзување во органометалните соединенија. Современи теориски методи за објаснување и предвидување на својствата и реактивноста на органометалните системи (методи базирани на теоријата за функционал од електронската густина, како и на теоријата на пертурбации за системи од повеќе тела; NBO анализа, Бадерова анализа).				
12.	Методи на учење: Предавања и вежби				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		

<table>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="4">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="4">македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="4">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>M. Green,A. J. Bridgeman</td><td>Theoretical organome-tallic chemistry</td><td></td><td>2004</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>G. Spessard, G. Miessler,</td><td>Organometallic Chemistry</td><td>Prentice-Hall, New Jersey</td><td>1996</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Д.Ф. Шрајвер, П.В. Аткинс,</td><td>Неорганска хемија</td><td>Микена-Битола</td><td>2005</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th colspan="2">Прилог бр.3</th><th colspan="4">Предметна програма од вториот циклус на студии</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Наслов на наставниот предмет</td><td colspan="4">ЕКСПЕРИМЕНТИ ОД НАУКА ЗА МАТЕРИЈАЛИТЕ</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Код</td><td colspan="4">ХЕМ-979-23</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Студиска програма</td><td colspan="4">ХЕМИЈА</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)</td><td colspan="4">Институт за хемија</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Степен (прв, втор, трет циклус)</td><td colspan="4">Втор</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Академска година / семестар</td><td>I или II семестар</td><td>7.</td><td>Број на ЕКТС кредити</td><td>6</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Наставник</td><td colspan="4">Проф. д-р Методија Најдоски</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Предуслови за запишување на предметот</td><td colspan="4">Нема</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="5">Цели на предметната програма (компетенции):
Целта на оваа програма е да ги прошири експерименталните знаења и вештините на студентите во областа на науката за материјалите, а оние кои се определиле за наставна хемија, покрај тоа, да црпат и прошируваат современи идеи за работа со учениците т.е. студентите.
Студентите за првпат ќе се запознаат со некои својства, а ќе научат на безбеден начин да изведуваат низа спектакуларни нови експерименти и да демонстрираат важни феномени.</td></tr>
<tr><td>11.</td><td colspan="5">Содржина на предметната програма:
Вовед во наука за материјалите. Методика на изведување на експерименти за: густина, тиксотропија, површински напон, тврдина на материјалите, магнетни својства на материјалите, парамагнетизам, дијамагнетизам, феромагнетизам, ферофлуиди, пиезоелектрицитет, пироелектрицитет, пирофорност, термичка спроводливост, електрична спроводливост, полуспроводници, суперспроводници, оптички својства на материјалите, зависност на бојата од димензијата на честичките, термохромни материјали, фотохромни материјали, електрохромни материјали, паметни материјали.</td></tr>
<tr><td>12.</td><td colspan="5">Методи на учење: Следење на предавања, лабораториски вежби, учење преку изработка на семинарска работа, читање на статии, книги, дискусии, самостојна подготовка на испитот</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Вкупен расположив фонд на време</td><td colspan="4">180</td></tr>
<tr><td>14.</td><td>Распределба на расположивото време</td><td colspan="4">30+60+15+15+60</td></tr>
<tr><td rowspan="2">15.</td><td rowspan="2">Форми на наставните активности</td><td>15.1.</td><td colspan="2">Предавања- теоретска настава.</td><td>30</td></tr>
<tr><td>15.2.</td><td colspan="2">Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="3">16.</td><td rowspan="3">Други форми на активности</td><td>16.1.</td><td colspan="2">Проектни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.2.</td><td colspan="2">Самостојни задачи</td><td>15</td></tr>
<tr><td>16.3.</td><td colspan="2">Домашно учење - задачи</td><td>60</td></tr>
<tr><td rowspan="4">17.</td><td colspan="5">Начин на оценување</td></tr>
<tr><td>17.1.</td><td colspan="3">Тестови</td><td></td></tr>
<tr><td>17.2.</td><td colspan="3">Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)</td><td></td></tr>
<tr><td>17.3.</td><td colspan="3">Активност и учество</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">18.</td><td colspan="2" rowspan="5">Критериуми за оценување (бодови/ оценка)</td><td colspan="2">до 50 бода</td><td>5 (пет) (F)</td></tr>
<tr><td colspan="2">51 до 60 бода</td><td>6 (шест) (E)</td></tr>
<tr><td colspan="2">61 до 70 бода</td><td>7 (седум) (D)</td></tr>
<tr><td colspan="2">71 до 80 бода</td><td>8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td colspan="2">81 до 90 бода</td><td>9 (девет) (B)</td></tr>
</table>

				91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит			Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	A.B. Ellis, M.J. Geselbracht, B.J. Johnson, G.C. Lisensky, W.R. Robinson	Teaching General Chemistry. A Materials Science Companion	American Chemical Society, New York	1993
		2.	М. Најдоски,	Експериментална неорганска хемија,	Авторот	2009
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Значителен број статии од Journal of Chemical Education и други списанија			
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	БИОЕЛЕКТРОХЕМИЈА			
2.	Код	ХЕМ-981-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Валентин Мирчески			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Преку интерактивна настава и лабораториски вежби, студентите треба да се здобијат со знаења од областа на модерните електрохемиски методи за анализа на биохемиски системи.				
11.	Содржина на предметната програма: **Вовед:** Биохемиски процеси на пренос на електрони. **Биоелектрохемија заснована на концептот на галвански ќелии:** Биогоривни ќелии **(**Ензимски биогоривни ќелии; Бактериски биогоривни ќелии; Принцип на работа на биогоривните ќелии; Механизми на пренос на електрони во биогоривните ќелии; Фотосинтетски биогоривни ќелии (биосоларни ќелии); Хибридни биогоривни ќелии; Примена на бактериските горивни ќелии. **Биоелектрохемија заснована на концептот на електролитички ќелии:** Електрохемиско изучување на клетки, ензими и протеини. **Биоелектрохемиски сензори:** Ензимиски електроди; Ензимски електроди со аналитичка важност (Електрохемиски сензори за глукоза, етанол и уреа); Биозензори за токсини (ензим - инхибитори); Сензори што користат ткива и бактерии; Афинитетни биосензори; Имуносензори; Сензори базирани на рецептори.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			

18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите	

22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.		*Биоелектрохемија. Основи, експериментални техники и примена,*	Џон-Вилеј & Синови	2008
		2.	*Интерна скрипта* и *Лабораториски практикум* од наставникот или од група автори.			
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ХЕМОМЕТРИЈА			
2.	Код	ХЕМ-982-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	проф. д-р Игор Кузмановски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	математички методи во хемијата или статистичка обработка на податоци во хемијата			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Да се продлабочат сознанијата за анализа на хемиски податоци стекнати на претходните курсеви (математички методи во хемијата или статистичка обработка на податоци во хемијата).				
11.	Содржина на предметната програма: *Обработка на сигнали и временски серии* (обработка на сигнали, обработка на временски серии); *Претходна обработка на податоците*; *Моделирање на хемиски податоци* (робусна линеарна регресија, регресија на парцијални најмали квадрати, регресија на карактеристични вектори, валидација на хемометриски методи, вкрстена валидација, домен на применливост); *Методи за класификација и за препознавање на облици* (фактор-аналитички методи, групирање на податоците, *k*-најблиски соседи, графички методи); *Вештачки невронски мрежи* (еднонасочни повеќеслојни вештачки невронски мрежи, самоорганизирани мапи, контра-пропагирачки вештачки невронски мрежи, фази логика, генетски алгоритми, машини со потпорни вектори). *Длабоко учење (deep learning) и примена во хемијата* (концепт на длабоко учење, конволуциски невронски мрежи, граф конволуциски невронски мрежи, рекурентни невронски мрежи и др.). *Имплементација на изучуваните алгоритми во Matlab.*				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови	70		
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)	10		
	17.3.	Активност и учество	20		
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		

<table>
<tr><td></td><td></td><td>71 до 80 бода</td><td colspan="2">8 (осум) (C)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>81 до 90 бода</td><td colspan="2">9 (девет) (B)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>91 до 100 бода</td><td colspan="2">10 (десет) (A)</td></tr>
<tr><td>19.</td><td colspan="2">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="2">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="3">Македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="2">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">Активност на предавањата и на вежбите, проверка на знаењата преку колоквиуми</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="17">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="7">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>M. Otto</td><td>Chemometrics: Statistics and Computer Application in Analytical Chemistry</td><td>Wiley-WCH, Weinheim</td><td>2017</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>J.N. Miller, J.C. Miller</td><td>Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry (6^{th} ed)</td><td>Prentice Hall, Harlow</td><td>2010</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>J. Zupan, J. Gasteiger</td><td>Neural Networks in Chemistry and Drug Design</td><td>Wiley-WCH, Weinheim</td><td>1999</td></tr>
<tr><td>4.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="5">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>P.C. Meier, R.E. Zünd,</td><td>Statistical Methods in Analytical Chemistry</td><td>Wiley, New York,</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>D.L. Massart, B.G.M.Vandergi nste, S.N. Deming, Y. Michotte, L. Kaufman</td><td>Chemometrics: a textbook</td><td>Elsevier Science</td><td>2003</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Plit Kim</td><td>MATLAB Deep Learning: With Machine Learning, Neural Networks and Artificial Intelligence</td><td>APress</td><td>2017</td></tr>
</table>

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	АНАЛИЗА НА ПЕТРОХЕМИСКИ ПРОИЗВОДИ			
2.	Код	ХЕМ-983-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Јане Богданов			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со методите за нализа на петрохемиски производи				
11.	Содржина на предметната програма: 1.-Вовед. 2.- Сирова нафта 3.-Нафтени деривати 4.-Гасови 5.-Бензини 6.-Авионски бензини. 7.-Керозин 8.-Оксигенати. 9.-Дизел гориво 10.-Масла за подмачкување. 11.-Масти за подмачкување. 12.-Восоци. 13.-Асфалт. 14.-Јаглен. 15.-Методи за нализа на нафтени деривати и горива (Методи за одредување на: Киселост, Киселински број, Базнен број, Јоден број, Сапунификационен број, Сулфур, Алкил и амил нитрати во дизел горива, Анализа на природен гас и течен нафтен гас, Анилински број, Вискозност, Одредување на ароматични соединенија, Одреување на пепел, Бензен и толуен, Дестилациона дистрибуција, Цетански број, Боја, Пенетрација за масти, Корозија на бакарна плочка, Густина, Електрична спроводливост, Точка на палење, Точка на мрзнење, Глицерин во биодизел, Пероксиден број, Одредување на вода (влага), МТБЕ, Одреување на оксигенати, Индекс на рефракција, Точка на омекнување, Парен притисок, Калориска вредност.)				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		

19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации
20.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите
22.	Литература	

22.1. Задолжителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	Nadkarni	*Test Methods for the Analysi Petroleum Products and Lubricants* (2007) методи п		
2.	Drews	*Manual on Hydrocarbon Analysis*		1998
3.	Jones	*Handbook of Petroleum Processing*		2006
4.	McCain	*The Properties of Petroleum Fluids*		1990
5.	Riazi	*Characterization Properties Petroleum Fractions*		2005

22.2. Дополнителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	Rudnick	*Synthetics, mineral oils, and bio based lubricants*		2006
2.	Speight	*The Chemistry and Technology of Petroleum*		2006
3.	Speight	*Handbook of Petroleum Product Analysis*		2002

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ХЕМИЈА НА ОПАСНИ МАТЕРИИ			
2.	Код	ХЕМ-988-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Методија Најдоски			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Нема			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Целта на оваа програма е да оспособи кадар кој ќе биде запознаен со основните карактеристики на опасните материи како и безбедна работа со нив. Предложената програма со своите содржини ги обработува речиси сите опасни материи . Студентите ќе се здобијат со знаења за домашните и странските законски регулативи за работа, означување и транспорт на опасните материи. Студентите ќе стекнат знаења за: опасните хемиски елементи, експлозивните материи, компримираните гасови, запаливи материи, оксидационите материи, токсичните материи, радиоактивните материи, корозивните материи, материите опасни за животната средина, канцерогените материи, мутагените материи, материите кои се токсични за репродуктивниот систем, штетните материи, надразнувачките материи итн., со што ќе можат превентивно да дејствуваат и безбедно да ги чуваат опасните материи (според принцип на компатибилност), безбедно да работат и да ги транспортираат опасните материи. Студентите со изучување на несреќите и катастрофалните настани од минатото во светот, ќе се учат на туѓите грешки.					
11.	Содржина на предметната програма: Дефиниција и класификација на опасните материи. Домашни и странски закони, регулативи и правила за работа, чување, означување и транспортирање на хемикалии. Наоѓање, примена и својства на опасни хемиски елементи. Експлозивни материи. Компримирани гасови. Запаливи материи. Оксидациони материи. Токсични материи. Радиоактивни материи. Корозивни материи. Материи опасни за животната средина. Канцерогени материи. Мутагени материи. Материи кои се токсични за репродуктивниот систем. Штетни материи. Надразнувачки материи. Сензибилизирачки материи. Други опасни материи.					
12.	Методи на учење:					
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење - задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			

	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)		
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)		
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)		
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата	македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите			
22.	Литература				

22.1.	Задолжителна литература				
	Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	М. Најдоски	Експериментална неорганска хемија	Авторот	2011
	2.	P. Patnaik	A Comprehensive Guide to the Hazardous Properties of Chemical Substances	John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey,	2007
	3.	СОБРАНИЕ НА РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА	Закон за хемикалии,	Сл. Весник на Р. Македонија 145/2010 од 05.11.2010	2010
	4.				
	5.				
22.2.	Дополнителна литература				
	Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
	1.	R. E. Hester, R.M. Harrison	Transport and the Environment: Issues in Environmental Science and Technology	Royal Society of Chemistry, Cambridge,	2004
	2.	R.A. Burke	Hazardous Materials Chemistry	CRC Press, Boca Raton	2003
	3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ДЕРИВАТИВНА UV/VIS СПЕКТРОФОТОМЕТРИЈА			
2.	Код	ХЕМ-991-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	проф. д-р Горан Стојковиќ			
9.	Предуслови за запишување на предметот	Завршен прв циклус на студии			
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Овој курс го запознава студентот подетално со деривативна ултравиолетова и видлива спектрофотометрија и нејзината примена во аналитичката хемија. Студентите ќе се обучат за снимање на спектри и нивна обработка т.е.добивање на деривативни спектри. Главна цел на предметот е воведување на студентите во индивидуално решавање на различни проблеми со примена на деривативна ултравиолетова и видлива спектрофотометрија каде класичната спектрофотометрија не дава резултати.				
11.	Содржина на предметната програма: ***Предавања:*** 1. Теориски основи на деривативна UV-Vis спектрофотометрија 2. Примена на UV-Vis спектроскопија во квантитативна анализа 3. Примена на деривативна спектроскопија во аналитика на лекови 4. Примена на деривативна UV-Vis спектрофотометрија кај бинарни и повеќекомпонентни смеси 5. Примена на деривативна спектрофотоеметрија кај сложени матрикси 6. Примена на деривативна спектрофотоеметрија кај солвент и матрикс калибрација 7. Техники на мерење на деривативниот сигнал: *zero-crossing, peak to peak, baseline to peak.* ***Вежби:*** 1. Апсорпциони спектри. Снимање на спектри и конвертирање. 2. Примена на програмите за снимање (Varian Cary 50) и обработка (Varian Cary 50,Grams32, Microsoft Excel) на спектрите. 3. Добивање на деривативни спектри од прв, втор, .. и *n*-ти ред со програм Varian Cary 50 4. Решавање на соодветни проблеми предвидени со програмата преку користење на различни техники на мерење на деривативниот сигнал: *zero-crossing, peak to peak, baseline to peak.*				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.		16.1.	Проектни задачи	15	

	Други форми на активности	16.2.	Самостојни задачи			15
		16.3.	Домашно учење - задачи			60
17.	Начин на оценување					
	17.1.	Тестови				70
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)				20
	17.3.	Активност и учество				10
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода			5 (пет) (F)
			51 до 60 бода			6 (шест) (E)
			61 до 70 бода			7 (седум) (D)
			71 до 80 бода			8 (осум) (C)
			81 до 90 бода			9 (девет) (B)
			91 до 100 бода			10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит		Следење на предавања и консултации			
20.	Јазик на кој се изведува наставата		македонски			
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата		анонимна анкета разговор со студентите			
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Stanislaw Kus, Zygmunt Marczenko and Norbert Obarski	Derivative UV-VIS Spectrophotometry in Analytical Chemistry	*Chem. Anal. (Warsaw),* **41**, 899-927	1996
		2.	C. Bosch Ojeda, F. Sanchez Rojas	Recent applications in derivative ultraviolet/visible absorption spectrophotometry: 2009–2011, A review	*Microchemical Journal* **106**, 1–16	2013
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Статии од определена област			
		2.				
		3.				

Прилог бр.3		**Предметна програма од вториот циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ДИЗАЈН И СИНТЕЗА НА БИОЛОШКИ АКТИВНИ АНАЛОЗИ НА ПРИРОДНИ ПРОИЗВОДИ			
2.	Код	ХЕМ-993-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Јане Богданов Проф. д-р Наташа Ристовска Проф. д-р Емил Поповски			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Целта на предметот е да се запознае студентот со класичните и модерни методи за дизајн и синтеза на биолошки активни аналози на природни производи.				
11.	Содржина на предметната програма: Улогата на природните производи во откривање на биолошко активни соединенија. Правилото на Липински. Методи за оптимизација на биолошката активност. Структурни аналози на морфинот (морфинско правило) и други релевантни примери. Тотална синтеза на аналози на природни производи и семисинтетски методологии. Енантиоселективна органска синтеза. Комбинаторна синтеза. Стратегии за создавање и менаџирање на комбинаторни библиотеки на соединенија. Синтези во раствор, “solid phase” синтези, паралелни синтези. Мултикомпонентни органски реакции (Ugi, Passerini, Bignelli) и градбени единици за мултикомпонентни реакции				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи		15
		16.2.	Самостојни задачи		15
		16.3.	Домашно учење - задачи		60
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)		до 50 бода		5 (пет) (F)
			51 до 60 бода		6 (шест) (E)
			61 до 70 бода		7 (седум) (D)
			71 до 80 бода		8 (осум) (C)
			81 до 90 бода		9 (девет) (B)
			91 до 100 бода		10 (десет) (A)

<table>
<tr><td>19.</td><td colspan="3">Услов за потпис и полагање на завршен испит</td><td colspan="3">Следење на предавања и консултации</td></tr>
<tr><td>20.</td><td colspan="3">Јазик на кој се изведува наставата</td><td colspan="3">македонски</td></tr>
<tr><td>21.</td><td colspan="3">Метод на следење на квалитетот на наставата</td><td colspan="3">анонимна анкета
разговор со студентите</td></tr>
<tr><td rowspan="14">22.</td><td colspan="6">Литература</td></tr>
<tr><td rowspan="8">22.1.</td><td colspan="5">Задолжителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Silverman R. B.</td><td>The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action</td><td>Academic Press, New York</td><td>2005</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Yung G.</td><td>Combinatorial Chemistry: Synthesis, Design and Screening</td><td>Wiley-VCH, Toronto</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="4">Harada H, Maeiwa M, Yoshikawa K, Ohsaka A. The evolving role of natural products in drug discovery. Nature Reviews (2005), 4, 206-220.</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="4">Paterson, I. Anderson, E. A. The Renaissance of Natural Products as Drug Candidates, Science, (2005), 310(5747), 451-453</td></tr>
<tr><td>5.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="6">22.2.</td><td colspan="5">Дополнителна литература</td></tr>
<tr><td>Ред. број</td><td>Автор</td><td>Наслов</td><td>Издавач</td><td>Година</td></tr>
<tr><td>1.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	ФИЗИКА НА ЦВРСТА СОСТОЈБА			
2.	Код	ФИЗ-951-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I ili II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Ненад Новковски			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со основите на физиката на цврста состојба				
11.	Содржина на предметната програма: Кристали. Типови решетки. Елементарна ќелија и начини на избор. Вигнер-Зајцова елементарна ќелија. Реципрочна решетка. Брилуенови зони. Јонски и ковалентни кристали. Маделунгова (електростатска) енергија на кристал. Вибрации во кристали - фонони. Константи на еластичност. Еластични бранови во кубични кристали. Вибрации на решетката - фонони. Вибрации на моно- ди- и полиатомски решетки. к-простор. Брилуенови зони. Локални фонони типови. Генерирање (ексцитација) на фонони. Апсорпција на инфрацрвено зрачење. Квазиимпулс. Расејување на светлина. Расејување на Х-зраци и неутрони. к=0 апроксимација. Правила за избор: еднофононски и повеќефононски процеси. Ограниченост на применливоста на к=0 апроксимацијата. Фотон-фононска интеракција - поларитон. Електрони во кристал. Основни поими на зонската теорија. Слободни електрони. Зомерфелдов модел. Квазислободни електрони. Теорија на сврзани електрони. Примена на апроксимацијата на сврзани електрони на кубична решетка. Движење на електронот во кристалот. Поим за шуплина. Класификација на цврстите тела според зонската теорија (метали, полуспроводници и изолатори). Зонска структура на металите. Оптички особини на кристалите. Други типови ексцитации. Основни поими за екситони, магнони, плазмони и поларони.				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.		30
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.		60
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи		15
		16.2.	Самостојни задачи		15
		16.3.	Домашно учење – задачи		60
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода		5 (пет) (F)	

		51 до 60 бода	6 (шест) (E)
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)
		71 до 80 бода	8 (осум) (C)
		81 до 90 бода	9 (девет) (B)
		91 до 100 бода	10 (десет) (A)
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит	Следење на предавања и консултации	
20.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	анонимна анкета разговор со студентите	

22. Литература

22.1. Задолжителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	Kittel	*Uvod u fiziku cvrstog stanja*	Savremena administracija, Beograd	1970
2.	M. A. Sherwood	*Vibrational Spectroscopy of Solids*	Cambridge	1972
3.	C. Decius, R. M. Hexter	*Molecular Vibrations in Crystals*	McGraw-Hill, New York	1977
4.	Ѓ. Синадиновски	*Физика на тврдо тело*	Скопје	1992
5.				

22.2. Дополнителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.				
2.				
3.				

Прилог бр.3		Предметна програма од вториот циклус на студии			
1.	Наслов на наставниот предмет	СОВРЕМЕНИ КЛИНИЧКО-БИОХЕМИСКИ ЛАБОРАТОРИСКИ МЕТОДИ			
2.	Код	КБХ-955-23			
3.	Студиска програма	ХЕМИЈА			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Институт за хемија			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Втор			
6.	Академска година / семестар	I или II семестар	7.	Број на ЕКТС кредити	6
8.	Наставник	Проф. д-р Дејан Трајков			
9.	Предуслови за запишување на предметот				
10.	Цели на предметната програма (компетенции): Запознавање со современите лабораториски методи во клиничката биохемија				
11.	Содржина на предметната програма: **Вовед.** Собирање и припрема на биолошки материјал. Работа со крв, урина и фецес. Работа со други телесни течности (ликвор, амнионска течност, плеурална перикардијална течност, синовијална течност и др.). **Проверување и воведување методи во клиничката хемија.** Аналитички карактеристики на методата (практичност , аналитичка сигурност и др.). **Контрола на квалитетот на работа во клиничка лабораторија.** Внатрешна контрола на квалитетот на работа. Контрола на преданалитичките променливи (контролен материјал, контролни карти, Левеј-Џенингсова (Levey-Jening) контролна карта и др.). Други типови контролни карти. Примена на компјутери во контролата на квалитет во лабораторијата. **Референтни вредности.** Референтна популација. Избор на референтна популација. Обработка на податоците (собирање, биолошки фактори и статистистичка обработка). **Примена на клиничко-лабораториските методи при определување на различни био-молекули и метаболити.** Определување на протеини, јаглехидрати, липиди, ензимска активност неоргански јони и сл.).				
12.	Методи на учење:				
13.	Вкупен расположив фонд на време	180			
14.	Распределба на расположивото време	30+60+15+15+60			
15.	Форми на наставните активности	15.1.	Предавања- теоретска настава.	30	
		15.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа.	60	
16.	Други форми на активности	16.1.	Проектни задачи	15	
		16.2.	Самостојни задачи	15	
		16.3.	Домашно учење – задачи	60	
17.	Начин на оценување				
	17.1.	Тестови			
	17.2.	Индивидуална работа/проект (презентација: писмена и усна)			
	17.3.	Активност и учество			
18.	Критериуми за оценување (бодови/ оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)		
		51 до 60 бода	6 (шест) (E)		
		61 до 70 бода	7 (седум) (D)		

				71 до 80 бода	8 (осум) (C)	
				81 до 90 бода	9 (девет) (B)	
				91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
19.	Услов за потпис и полагање на завршен испит			Следење на предавања и консултации		
20.	Јазик на кој се изведува наставата			Македонски		
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата			анонимна анкета разговор со студентите		
22.	Литература					
	22.1.	Задолжителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	W. Marshal	*Clinical Chemistry*	Gower Medical Publishing	1992
		2.	N. Majkic-Singh i suradnici	*Medicinska biohemija. Principi i metode*		1998
		3.				
		4.				
		5.				
	22.2.	Дополнителна литература				
		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.				
		2.				
		3.				

Прилог бр. 4

Податоци за наставниците што изведуваат настава на студиска програма од прв, втор, и трет циклус на студии и за ментори на докторски студии

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	Име и презиме	**Виктор Стефов**		
2.	Дата на раѓање	20.08.1961		
3.	Степен на образование	VIII степен		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Високо	1984	Хемиски факултет-УКИМ
		Магистратура	1992	ПМФ-УКИМ
		Докторат	1997	ПМФ-УКИМ
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		ПМФ-УКИМ	Редовен професор, област: Физичка хемија	
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Одбрани поглавја од физичка хемија	Студии по хемија – наставна хемија/ПМФ-УКИМ
		2.	Одбрани поглавја од физичка хемија	Студии по хемија – аналитичка биохемија/ПМФ-УКИМ
		3.	Структура на атоми и на молекули	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ
		4.	Методи за определување на молекулски структури	Студии по хемија – применета хемија, аналитичка биохемија /ПМФ-УКИМ
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Методи на молекулската спектроскопија -теорија и примена	Хемија/ПМФ-УКИМ
		2.	Хемиски примени на груповата теорија	Хемија/ПМФ-УКИМ
		3.	Современи теориски методи во хемијата	Хемија/ПМФ-УКИМ
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии		
		Ред. Број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Методи на молекулската спектроскопија -теорија и примена	Хемија/ПМФ-УКИМ
		2.	Хемиски примени на груповата теорија	Хемија/ПМФ-УКИМ
10.	Селектирани резултати во последните пет години			
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)		
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година

		1.	Violeta Koleva, Viktor Stefov, Metodija Najdoski	Characterization and thermal decomposition of $Mg_2KH(aSO_4)_2·15H_2O$	*J. Therm. Anal. Calorim.*, **127**, 1911–1919 (2017).
		2.	V. Stefov, V. Koleva, M. Najdoski, Z. Abdija, A. Cahil, B. Šoptrajanov	Vibrational spectra of $Mg_2KH(XO_4)_2·15H_2O$ (X = P, As) containing dimer units $[H(XO_4)_2]$,	*Spectrochim. Acta A*, **183**, 387-394 (2017).
		3.	M. Pecovska-Gjorgjevich,V. Stefov, M. Najdoski, V. Koleva, S. Mentus, G. Petruševski	$Mg_2KH(XO_4)_2·15H_2O$ (X = P, As) containing acidic dimer units: electrochemical impedance spectroscopy, ir spectroscopy and DSC studies	*J. Alloys Compd.*, **746**, 699-709 (2018).
		4.	V. Stefov, V. Koleva, A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, M. Najdoski	Infrared and Raman spectra of strontium and barium pimelates monohydrates	*Spectrochim. Acta A*, **223**, 117383 (2019).
		5.	V. Stefov, V. Koleva, M. Najdoski, A. Cahil, Z. Abdija	Infrared and Raman spectra of magnesium ammonium phosphate hexahydrate (*struvite*) and its iso-morphous analogues. X. vibrational spectra of magnesium rubidium arsenate hexahydrate and magnesium thallium arsenate hexahydrate	*Maced. J. Chem. Engin.*, **39** (2), 239-249 (2020).
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.			
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи			
	11.2	Магистерски работи	3		
	11.3	Докторски дисертации	2		
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	V. Koleva, V. Stefov, M. Najdoski	Characterization and thermal decomposition of $Mg_2KH(AsO_4)_2·15H_2O$	*J. Therm. Anal. Calorim.*, **127**, 1911–1919 (2017). https://doi.org/10.1007/s10973-016-5782-2
		2.	V. Stefov, V. Koleva, M. Najdoski, Z. Abdija, A. Cahil, B. Šoptrajanov	Vibrational spectra of $Mg_2KH(XO_4)_2·15H_2O$ (X = P, As) containing dimer units $[H(XO_4)_2]$	*Spectrochim. Acta A*, **183**, 387–394 (2017). https://doi.org/10.1016/j.saa.2017.04.031
		3.	M. Pecovska-Gjorgjevich,	$Mg_2KH(XO_4)_2·15H_2O$ (X = P, As) containing acidic dimer units: electrochemical impedance	*J. Alloys Compd.*, **746**, 699–709 (2018).

			V. Stefov, M. Najdoski, V. Koleva, S. Mentus, G. Petruševski	spectroscopy, IR spectroscopy and DSC studies	https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.02.348
		4.	V. Stefov, V. Koleva, M. Najdoski, Z. Abdija, A. Cahil	Infrared and Raman spectra of the cubic form of magnesium cesium arsenate hexahydrate	*Maced. J. Chem. Engin.*, **37**, 193-201 (2018). http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2018.1477
		5.	V. Stefov, V. Koleva, A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, M. Najdoski	Infrared and Raman spectra of strontium and barium pimelates monohydrates	*Spectrochim. Acta A*, **223**, 117383 (2019). https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117383
		6.	V. Stefov, V. Koleva, M. Najdoski, A. Cahil, Z. Abdija	Infrared and Raman spectra of magnesium ammonium phosphate hexahydrate (*struvite*) and its iso-morphous analogues. x. vibrational spectra of magnesium rubidium arsenate hexahydrate and magnesium thallium arsenate hexahydrate	*Maced. J. Chem. Engin.*, **39** (2), 239-249 (2020). https://doi.org/10.20450/mjcce.2020.2168
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	M. Pecovska-Gjorgjevich, V. Stefov, M. Najdoski, V. Koleva, S. Mentus, G. Petruševski	$Mg_2KH(XO_4)_2{\cdot}15H_2O$ (X = P, As) containing acidic dimer units: electrochemical impedance spectroscopy, IR spectroscopy and DSC studies	*J. Alloys Compd.*, **746**, 699–709 (2018). https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2018.02.348
		2.	V. Stefov, V. Koleva, M. Najdoski, Z. Abdija, A. Cahil	Infrared and Raman spectra of the cubic form of magnesium cesium arsenate hexahydrate	*Maced. J. Chem. Engin.*, **37**, 193-201 (2018). http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2018.1477
		3.	V. Stefov, V. Koleva, A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, M. Najdoski	Infrared and Raman spectra of strontium and barium pimelates monohydrates	*Spectrochim. Acta A*, **223**, 117383 (2019). DOI: https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117383
		4.	V. Stefov, V. Koleva, M. Najdoski, A. Cahil, Z. Abdija	Infrared and Raman spectra of magnesium ammonium phosphate hexahydrate (*struvite*) and its iso-morphous analogues. x. vibrational spectra of magnesium rubidium arsenate hexahydrate and magnesium thallium arsenate hexahydrate	*Maced. J. Chem. Engin.*, **39** (2), 239-249 (2020). https://doi.org/10.20450/mjcce.2020.2168
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	T. Stafilov, V. Stefov, V. Jovanovski, A. Ćahil	Treatment of waste water in leather industry	*Green Development Infrastructure Technology - GREDIT*, Skopje, 2018.
		2.	Viktor Stefov, Violeta Koleva, Metodija Najdoski, Adnan Cahil, Zuldjevat Abdija	Infrared and raman spectra of MgRbAsO4·6H2O	*XXV Congress of chemists and technologists of Macedonia*, PSSE P-27 , Ohrid, Macedonia, 2018.

		3.	Viktor Stefov, Violeta Koleva, Metodija Najdoski, Adnan Cahil, Albana Rexhepi, Zuldjevat Abdija,	Infrared and raman spectra of $MgTlAsO_4 \cdot 6H_2O$	9^{th} *International Conference of the Chemical Socieites of the South-East European Countries – ICOSECS9*, S4_P_02, Targoviste, Romanija, 2019.

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**			
1.	**Име и презиме**	**Слоботка Алексовска**			
2.	Дата на раѓање	01. 08. 1960			
3.	Степен на образование	VIII степен			
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки			
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција	
		Високо	1983	ПМФ-УКИМ	
		Магистратура	1992	ПМФ-УКИМ	
		Докторат	1999	ПМФ-УКИМ	
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област		
		ПМФ-УКИМ	Редовен професор, неорганска хемија и структурна хемија		
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии				
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Општа хемија	Студии по хемија – применета хемија, наставна хемија/ ИХ, ПМФ, УКИМ	
		2.	Хемија	Студии по биологија – екологија, наставна биологија/ИБ, ПМФ, УКИМ	
		3.	Биохемија II (дел од предметот)	Студии по хемија – применета хемија, наставна хемија, аналитичка биохемија/ ИХ, ПМФ, УКИМ	
		4.	Современи технологии во хемиското образование	Студии по хемија – наставна хемија/ ИХ, ПМФ, УКИМ	
		5.	Хемија на комплексни соединенија	Студии по хемија – применета хемија/ ИХ, ПМФ, УКИМ	
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Координациона хемија	Студии по хемија – применета хемија/ИХ, ПМФ, УКИМ	
		2.	Перовскити	Студии по хемија – применета хемија/ИХ, ПМФ, УКИМ	
		3.	Конструктивистичко учење во хемијата	Студии по хемија –наставна хемија/ИХ, ПМФ, УКИМ	
		4.	Методи и техники за објективна проверка на знаењето во хемија	Студии по хемија –наставна хемија/ИХ, ПМФ, УКИМ	
		5.	Извори на знаење во хемијата и проверка на знаењата	Студии по хемија –наставна хемија/ИХ, ПМФ, УКИМ	
		6.	Техники и технологии на учење	Студии по хемија –наставна хемија/ИХ, ПМФ, УКИМ	
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
		Ред.	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	

		Број			
		1.	Координациона хемија	Хемија, ИХ, ПМФ, УКИМ	
		2.	Извори на знаење во хемијата и проверка на знаењата	Хемија, ИХ, ПМФ, УКИМ	
		3.	Конструктивистичко учење во хемијата (удел 0,5)	Хемија, ИХ, ПМФ, УКИМ	
		4.	Техники и технологии на учење (удел 0,5)	Хемија, ИХ, ПМФ, УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, M. Pecovska-Gjorgjevich, D. Kovacheva , S. Aleksovska	The mechanism of the isostructural phase transition in $C(NH_2)_3PbI_3$ as a guide for understanding the properties of the new phase	Materials Chemistry and Physics 275 (2022) 125240 doi.org/10.1016/j.matchemphys.2021.125240
		2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Temperature dependent phase transitions and their relation to isosbestic point formation. Case study of $C(NH_2)_3PbI_3$	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 266 (2022) 120462 doi.org/10.1016/j.saa.2021.120462
		3.	Sandra Dimitrovska-Lazova, Miha Bukleski, Peter Tzvetkov, Slobotka Aleksovska, Daniela Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	Journal of Alloys and Compounds, (2021) DOI: 10.1016/j.jallcom.2020.158104
		4.	Miha Bukleski, Sandra Dimitrovska-Lazova; Vasil Makrievski; Slobotka Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochimica Acta Part A Molecular and Biomolecular Spectroscopy, **231,** 118118, (2020) DOI: 10.1016/j.saa.2020.118118
		5.	S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, V. Mirčeski, M. Pecovska-Gjorgjevich	Correlation between the composition and electrical and electrochemical properties of $LnCo_{1-x}Cr_xO_3$ (Ln = Pr, Gd AND x = 0, 0.5 and 1) perovskites	Journal of Solid State Electrochemistry, **23,** 861–870 (2019) DOI:10.1007/s10008-018-04181-6
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Слоботка Алексовска (раководител)	Структурна карактеризација и изучување на електрични и каталитички својства на новосинтетизирани неоргански и органско-неоргански комплексни перовскити	МАНУ-БАН (билатерален)/2017-2020
		2.	Слоботка Алексовска (раководител)	Структурна карактеризација и изучување на електрични и каталитички својства на новосинтетизирани комплексни перовскити	МАНУ-БАН (билатерален)/2016-2018

	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Слоботка Алексовска и Киро Стојановски	Органска хемија, збирка прашања и задачи со тестови	Арс Ламина/2019
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.			
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		30	
	11.2	Магистерски работи		5	
	11.3	Докторски дисертации		3	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, M. Pecovska-Gjorgjevich, D. Kovacheva , S. Aleksovska	The mechanism of the isostructural phase transition in $C(NH_2)_3PbI_3$ as a guide for understanding the properties of the new phase	Materials Chemistry and Physics 275 (2022) 125240 doi.org/10.1016/j.matchemphys.2021.125240
		2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Temperature dependent phase transitions and their relation to isosbestic point formation. Case study of $C(NH_2)_3PbI_3$	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy 266 (2022) 120462 doi.org/10.1016/j.saa.2021.120462
		3.	Sandra Dimitrovska-Lazova, Miha Bukleski, Peter Tzvetkov, Slobotka Aleksovska, Daniela Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	Journal of Alloys and Compounds, (2021) DOI: 10.1016/j.jallcom.2020.158104
		4.	Miha Bukleski, Sandra Dimitrovska-Lazova; Vasil Makrievski; Slobotka Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochimica Acta Part A Molecular and Biomolecular Spectroscopy, **231,** 118118, (2020) DOI: 10.1016/j.saa.2020.118118
		5.	Miha Bukleski, Sandra Dimitrovska-Lazova; Slobotka Aleksovska	Detailed study of the vibrational spectra of methylammonium iodide and formamidinium iodide in wide temperature range	Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Technology, **38** No. 2, pp. 237–252 (2019) DOI: 10.20450/mjcce.2019.1940
		6.	S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, V. Mirčeski, M. Pecovska-Gjorgjevich	Correlation between the composition and electrical and electrochemical properties of $LnCo_{1-x}Cr_xO_3$ (Ln = Pr, Gd	Journal of Solid State Electrochemistry, **23,** 861–870 (2019)

				AND x = 0, 0.5 and 1) perovskites	DOI:10.1007/s10008-018-04181-6
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Sandra Dimitrovska-Lazova, Miha Bukleski, Peter Tzvetkov, Slobotka Aleksovska, Daniela Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	Journal of Alloys and Compounds, (2021) DOI: 10.1016/j.jallcom.2020.158104 (IF: 4,65)
		2.	Miha Bukleski, Sandra Dimitrovska-Lazova; Vasil Makrievski; Slobotka Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochimica Acta Part A Molecular and Biomolecular Spectroscopy, **231,** 118118, (2020) DOI: 10.1016/j.saa.2020.118118 (IF: 2,99)
		3.	S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, V. Mirčeski, M. Pecovska-Gjorgjevich	Correlation between the composition and electrical and electrochemical properties of $LnCo_{1-x}Cr_xO_3$ (Ln = Pr, Gd AND x = 0, 0.5 and 1) perovskites	Journal of Solid State Electrochemistry, **23,** 861–870 (2019) DOI:10.1007/s10008-018-04181-6 (IF: 2,41)
		4.	Margareta Pecovska-Gjorgjevich, Slobotka Aleksovska, Sandra Dimitrovska-Lazova and Marjan Marinsek	The role of Cr/Co substitution on dielectric properties of gadolinium orthochromite	Physica Scripta, **91**(4):045805, (2016) DOI:10.1088/0031-8949/91/4/0458 (IF: 1,22)
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	Sandra Dimitrovska-Lazova, Peter Tzvetkov, Holger Kohlmann, Christian Pflug, Daniela Kovacheva, Evamarie Hey-Hawkins, Slobotka Aleksovska	X-ray and neutron diffraction study of $YCo_{1-x}Cr_xO_3$ (X = 0.25, 0.5, 0.75) perovskites synthesized by solution combustion method	25^{th} Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts, p. 40, 19-23 September, Ohrid, Macedonia, 2018
		2.	Miha Bukleski, Sandra Dimitrovska-Lazova, Slobotka Aleksovska	Synthesis and characterization of perovskite-MWCNTS composites	25^{th} Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts, p. 197, 19-23 September, Ohrid, Macedonia, 2018.
		3.	Vasil Makrievski, Sandra Dimitrovska-Lazova, Miha Bukleski, Slobotka Aleksovska	Synthesis, structural characteristics and thin film preparation of four potential light-harvesting hybrid perovskites	13^{th} Students'Congress of SCTM, Book of Abstracts, p. 42, 19-21 September, Skopje, 2019

<table>
<tr><td></td><td>ПРИЛОГ БР. 4</td><td colspan="3">Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Име и презиме</td><td colspan="3">Валентин Мирчески</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Дата на раѓање</td><td colspan="3">18.10.1966</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Степен на образование</td><td colspan="3">VIII</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Наслов на научниот степен</td><td colspan="3">Доктор на хемиски науки</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5.</td><td rowspan="4">Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен</td><td>Образование</td><td>Година</td><td>Институција</td></tr>
<tr><td>прв циклус студии</td><td>1991</td><td>Природно-математички факултет, Скопје</td></tr>
<tr><td>втор циклус студии</td><td>1995</td><td>Природно-математички факултет, Скопје</td></tr>
<tr><td>трет циклус студии</td><td>1999</td><td>Природно-математички факултет, Загреб, Хрватска</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6.</td><td rowspan="2">Подрачје, поле и област на научниот степен магистер</td><td>Подрачје</td><td>Поле</td><td>Област</td></tr>
<tr><td>Природно-математички науки</td><td>хемија</td><td>хемија</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7.</td><td rowspan="2">Подрачје, поле и област на научниот степен доктор</td><td>Подрачје</td><td>Поле</td><td>Област</td></tr>
<tr><td>природно-математички науки</td><td>хемија</td><td>хемија</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8.</td><td rowspan="2">Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област</td><td>Институција</td><td colspan="2">Звање во кое е избран и област</td></tr>
<tr><td>Прородно-математички факултет, Скопје</td><td colspan="2">Редовен професор; област: општа и неорганска хемија</td></tr>
<tr><td>9.</td><td colspan="4">Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии</td></tr>
</table>

9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии	
Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
1.	Општа хемија	Хемија – насока аналитичка биохемија-ПМФ
2.	Неорганска хемија	Хемија – насока аналитичка биохемија-ПМФ
3.	Електрохемија	Хемија – применета хемија-ПМФ
4.	Основи на биоелектрохемија	Хемија – применета хемија-ПМФ

9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии	
Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
1.	Електрохемиски методи во биохемиската анализа	Хемија-ПМФ
2.	Биоелектрохемија	Хемија-ПМФ

9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии	
Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
1.	Современи електроаналитички методи	Хемија-ПМФ
2.	Електрохемиски методи во биохемиската анализа	Хемија-ПМФ

10. Селектирани резултати во последните пет години

10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)		
Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
1.	V. Mirceski, L. Stojanov, R. Gulaboski	Double-Sampled Differential Square-Wave Voltammetry	Journal of Electroanalytical Chemistry 872 (2020) 114384

					https://doi.org/10.1021/acs.analchem.9b03035
		2.	V. Mirceski, D. Guziejewski, L. Stojanov, R. Gulaboski	Differential Square-Wave Voltammetry	Analytical Chemistry 91(23) (2019) 14904-14910 https://doi.org/10.1021/acs.analchem.9b03035
		3.	V. Mirceski, S. Skrzypek, L. Stojanov	Square-wave voltammetry	ChemTexts 4 (2018) 17-31 https://doi.org/10.1007/s40828-018-0073-0
		4.			
		5.			
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	V. Mirceski, V. Jovanovski	Gas sensors for preventing terrorist attacks	NATO project, SPS G5550, 2018-2021
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		23	
	11.2	Магистерски работи		16	
	11.3	Докторски дисертации		3	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	V. Mirceski, L. Stojanov, R. Gulaboski,	Double-Sampled Differential Square-Wave Voltammetry	Journal of Electroanalytical Chemistry 872 (2020) 114384 https://doi.org/10.1021/acs.analchem.9b03035
		2.	V. Mirceski, D. Guziejewski, L. Stojanov, R. Gulaboski	Differential Square-Wave Voltammetry	Analytical Chemistry 91(23) (2019) 14904-14910 https://doi.org/10.1021/acs.analchem.9b03035
		3.	V. Mirceski, S. Skrzypek, L. Stojanov	Square-wave voltammetry	ChemTexts 4 (2018) 17-31 https://doi.org/10.1007/s40828-018-0073-0
		4.	V. Mirceski, D. Guziejewski, M. Bozem, I. Bogeski	Characterizing electrode reactions by multisampling the current in square-wave voltammetry	Electrochimica Acta 213(20) (2016) 520-528 https://doi.org/10.1016/j.electacta.2016.07.128
		5.	V. Mirceski	The power and beauty of electrochemistry	Journal of Solid State Electrochemistry, https://doi.org/10.1007/s10008-020-04699-8

	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	V. Mirceski, L. Stojanov, R. Gulaboski,	Double-Sampled Differential Square-Wave Voltammetry	Journal of Electroanalytical Chemistry 872 (2020) 114384 https://doi.org/10.1021/acs.analchem.9b03035
		2.	V. Mirceski, D. Guziejewski, L. Stojanov, R. Gulaboski	Differential Square-Wave Voltammetry	Analytical Chemistry 91(23) (2019) 14904-14910 https://doi.org/10.1021/acs.analchem.9b03035
		3.	V. Mirceski, S. Skrzypek, L. Stojanov	Square-wave voltammetry	ChemTexts 4 (2018) 17-31 https://doi.org/10.1007/s40828-018-0073-0
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
			V. Mirceski	Methodological development of advanced voltammetric techniques: theory and application	XXV Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts, p. 12, Ohrid, Macedonia, 2018.
		1.	J. Todorov, V. Mirčeski	Electrochemistry of homemade peroxide-based explosives	International workshop on electrochemistry of electroactive materials, June 16–21, 2019, Borovets, Bulgaria
		2.	V. Mirceski, L. Stojanov	Methodological development of square-wave voltammetry	International workshop on electrochemistry of electroactive materials, June 16–21, 2019, Borovets, Bulgaria
		3.	L. Stojanov, N. Salih, V. Mirceski	Synthesis and characterization of silver nanoparticles	XX International Conference, The Teacher of the Future, 07–09.06.2019, Budva, Montenegro

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**	**Емил Поповски**		
2.	Дата на раѓање	17.03.1965		
3.	Степен на образование	VIII		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Доктор на хемиски науки	2001	Природно-математички факултет во Скопје
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија

8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област
		ПМФ, УКИМ-Скопје	Редовен професор: Област, Органска хемија и биохемија

9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии

9.1 Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии

Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
1.	Органска хемија I	Хемија/ПМФ
2.	Органска хемија II	Хемија/ПМФ
3.	Хемија на хетероциклични соединенија	Хемија/ПМФ
4.	Органска хемија/Основи на органска хемија	Биологија/ПМФ

9.2 Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии

Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
1.	Одбрани поглавја од експериментална органска хемија	Хемија/ПМФ
2.	Хетероциклична хемија со хемија на природни производи	Хемија/ПМФ
3.	Современи синтези во органската хемија	Хемија/ПМФ

9.3 Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии

Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
1.	Одбрани поглавја од експериментална органска хемија	Хемија/ПМФ
2.	Хетероциклична хемија со хемија на природни производи	Хемија/ПМФ
3.	Современи синтези во органската хемија	Хемија/ПМФ

10.	Селектирани резултати во последните пет години

10.1 Релевантни печатени научни трудови (до пет)

Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
1.	A. Kochl, B. Stamboliyska, B. Mikhova, P. Breznica-Selmani, K. Mladenovska, **E. Popovski**	Calculations of ^{13}C NMR chemical shifts and F–C coupling constants of ciprofloxacin	*Magn Reson Chem.* **57**:75–84, 2019 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mrc.4827
2.	J. Hadzieva, K. Mladenovska, M. Simonoska Crcarevska, M. Glavaš Dodov, S. Dimchevska, N. Geškovski, A. Grozdanov, **E. Popovski**, G. Petruševski, M. Chachorovska, T. Petreska Ivanovska, L. Petruševska-Tozi, S. Ugarkovic, K. Goracinova	*Lactobacillus casei* Encapsulated in Soy Protein Isolate and Alginate Microparticles Prepared by Spray Drying	*Food Technol. Biotechnol.* 55 (2) 173–186, 2017 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5569346/

		3.	B. Stamboliyska, A. Jashari, D. Yancheva, B. Mikhova, D. Batovska, **E. Popovski**, K. Mladenovska	Structure and radical scavenging activity of isoxazolo- and thiazolohydrazinylidene-chroman-2,4-diones	*Bulgarian Chemical Communications, Volume 49, Special Issue D (pp. 99 – 105*), 2017 http://www.bcc.bas.bg/BCC_Contens_Volume_49-D_Special.html
		4.	B. Lulzime, F. Imeri, A. Jashari, **E. Popovski**, G. Stojković, A.J. Dimovski, B. Mikhova	Hydrazinyldiene-chroman-2,4-diones in inducing growth arrest and apoptosis in breast cancer cells: Synergism with doxorubicin and correlation with physicochemical properties	*Acta Pharmaceutica*, 67(1) 35-52, 2017 https://acta.pharmaceutica.farmaceut.org/materials/pdf/3517.pdf
		5.			
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		20	
	11.2	Магистерски работи		5	
	11.3	Докторски дисертации		3	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	A. Kochl, B. Stamboliyska, B. Mikhova, P. Breznica-Selmani, K. Mladenovska, **E. Popovski**	Calculations of ^{13}C NMR chemical shifts and F–C coupling constants of ciprofloxacin	*Magn Reson Chem.* **57**:75–84, 2019 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mrc.4827
		2.	J. Hadzieva, K. Mladenovska, M. Simonoska Crcarevska, M. Glavaš Dodov, S. Dimchevska, N. Geškovski, A. Grozdanov, **E. Popovski**, G. Petruševski, M. Chachorovska, T. Petreska Ivanovska, L. Petruševska-Tozi, S.	*Lactobacillus casei* Encapsulated in Soy Protein Isolate and Alginate Microparticles Prepared by Spray Drying	*Food Technol. Biotechnol. 55* (2) 173–186, 2017 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5569346/

			Ugarkovic, K. Goracinova		
		3.	B. Stamboliyska, A. Jashari, D. Yancheva, B. Mikhova, D. Batovska, **E. Popovski**, K. Mladenovska	Structure and radical scavenging activity of isoxazolo- and thiazolohydrazinylidene-chroman-2,4-diones	*Bulgarian Chemical Communications, Volume 49, Special Issue D (pp. 99 – 105*), 2017 http://www.bcc.bas.bg/BCC_Contens_Volume_49-D_Special.html
		4.	B. Lulzime, F. Imeri, A. Jashari, **E. Popovski**, G. Stojković, A.J. Dimovski, B. Mikhova	Hydrazinyldiene-chroman-2,4-diones in inducing growth arrest and apoptosis in breast cancer cells: Synergism with doxorubicin and correlation with physicochemical properties	*Acta Pharmaceutica*, 67(1) 35-52, 2017 https://acta.pharmaceutica.farmaceut.org/materials/pdf/3517.pdf
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	A. Kochl, B. Stamboliyska, B. Mikhova, P. Breznica-Selmani, K. Mladenovska, **E. Popovski**	Calculations of ^{13}C NMR chemical shifts and F–C coupling constants of ciprofloxacin	*Magn Reson Chem.* **57**:75–84, 2019 https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/mrc.4827
		2.	J. Hadzieva, K. Mladenovska, M. Simonoska Crcarevska, M. Glavaš Dodov, S. Dimchevska, N. Geškovski, A. Grozdanov, **E. Popovski**, G. Petruševski, M. Chachorovska, T. Petreska Ivanovska, L. Petruševska-Tozi, S. Ugarkovic, K. Goracinova	*Lactobacillus casei* Encapsulated in Soy Protein Isolate and Alginate Microparticles Prepared by Spray Drying	*Food Technol. Biotechnol. 55* (2) 173–186, 2017 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5569346/
		3.	B. Stamboliyska, A. Jashari, D. Yancheva, B. Mikhova, D. Batovska, **E. Popovski**, K. Mladenovska	Structure and radical scavenging activity of isoxazolo- and thiazolohydrazinylidene-chroman-2,4-diones	*Bulgarian Chemical Communications, Volume 49, Special Issue D (pp. 99 – 105*), 2017 http://www.bcc.bas.bg/BCC_Contens_Volume_49-D_Special.html

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**	**Методија Најдоски**		
2.	Дата на раѓање	17.04.1968		
3.	Степен на образование	VIII степен		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Високо	1897	ПМФ-УКИМ
		Магистратура	1996	ПМФ-УКИМ
		Докторат	2000	ПМФ-УКИМ
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		ПМФ-УКИМ	Редовен професор, област: Општа и неорганска хемија	

9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии			
	Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
	1.	Експериментална неорганска хемија	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ	
	2.	Општа хемија	Студии по биологија – биохемија и физологија/ПМФ-УКИМ	
	3.	Хемија	Студии по физика – сите насоки/ПМФ-УКИМ	
9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
	Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
	1.	Проектни активности	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	2.	Форензичка хемија	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	3.	Физичко-хемиски анализи на траги	Хемија/ПМФ-УКИМ	
9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
	Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
	1.	Електрохромизам и електрохромни материјали	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	2.	Хемија на опасни материи	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	3.	Експерименти од наука за материјалите	Хемија/ПМФ-УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години			
10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
	Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	1.	V. Koleva, V. Stefov, M. Najdoski,	Characterization and thermal decomposition of $Mg_2KH(AsO_4)_2\cdot15H_2O$	J. Therm. Anal. Calorim., 127, 1911–1919 (2017). https://doi.org/10.1007/s10973-016-5782-2
	2.	S. Stojkovikj, M. Najdoski, B. Sefer, V. Mirčeski	Non–enzymatic amperometric sensor for H_2O_2 based on $MnCO_3$ thin film electrodes	Croat. Chem. Acta, 91(4), 567-575, (2018).

					https://doi.org/10.5562/cca3424
		3.	S. Stojkovikj, S. Oklevski , O.P. Jasuja, M. Najdoski	Visualization of latent fingermarks on thermal paper: a new method based on nitrogen dioxide treatment	Forensic Chem., 17, 567-575, (2020). https://doi.org/10.1016/j.forc.2019.100196
		4.	M. Najdoski, S. Oklevski, S. Demiri, S. Stojkovikj	Cuprous sulfide deposition method for visualization of latent fingermarks on unfired cartridge cases	J. Chin. Chem. Soc. 67(8), 1415-1422, 2020. https://doi.org/10.1002/jccs.202000034
		5.	L. Pejov, G. Jovanovski, M. Najdoski	Spectroscopic evidence for characteristic hydrogen bonding pattern in a system with pseudo-jahn-teller effect: the chromium(II) saccharinate hexahydrate	Spectroscopy Letters. 53(6), 466-475, 2020. https://doi.org/10.1080/00387010.2020.1771738
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Методија Најдоски	Multiferroic and magnetoelectric systems	Hrvatska zaklada za znanost, 2015-2018, национален проект
		2.	Методија Најдоски	In silico assessment of P-glycoprotein binding and transporting profile for cosmetics, pharmaceuticals, and other toxic xenobiotics	Билатерален, Македонско-Словенски/2017–2018.
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		9	
	11.2	Магистерски работи		3	
	11.3	Докторски дисертации		2	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	V. Koleva, V. Stefov, M. Najdoski,	Characterization and thermal decomposition of $Mg_2KH(AsO_4)_2{\cdot}15H_2O$	J. Therm. Anal. Calorim., 127, 1911–1919 (2017). https://doi.org/10.1007/s10973-016-5782-2
		2.	S. Stojkovikj, M. Najdoski, B. Sefer, V. Mirčeski	Non–enzymatic amperometric sensor for H_2O_2 based on $MnCO_3$ thin film electrodes	Croat. Chem. Acta, 91(4), 567-575 (2018). https://doi.org/10.5562/cca3424
		3.	V. Stefov, V. Koleva, A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, M. Najdoski	Infrared and raman spectra of strontium and barium pimelates monohydrates	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 223, 117383 (2019). https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117383

		4.	S. Stojkovikj, S. Oklevski , O.P. Jasuja, M. Najdoski	Visualization of latent fingermarks on thermal paper: a new method based on nitrogen dioxide treatment	Forensic Chem., 17, 567-575 (2020). https://doi.org/10.1016/j.forc.2019.100196
		5.	M. Najdoski, S. Oklevski, S. Demiri, S. Stojkovikj	Cuprous sulfide deposition method for visualization of latent fingermarks on unfired cartridge cases	J. Chin. Chem. Soc. 67(8), 1415-1422 (2020). https://doi.org/10.1002/jccs.202000034
		6.	L. Pejov, G. Jovanovski, M. Najdoski	Spectroscopic evidence for characteristic hydrogen bonding pattern in a system with pseudo-jahn-teller effect: the chromium(II) saccharinate hexahydrate	Spectroscopy Letters. 53(6), 466-475 (2020). https://doi.org/10.1080/00387010.2020.1771738
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	V. Koleva, V. Stefov, M. Najdoski,	Characterization and thermal decomposition of $Mg_2KH(AsO_4)_2{\cdot}15H_2O$	J. Therm. Anal. Calorim., 127, 1911–1919 (2017). IF = 2,47 https://doi.org/10.1007/s10973-016-5782-2
		2.	S. Stojkovikj, M. Najdoski, B. Sefer, V. Mirčeski	Non–enzymatic amperometric sensor for H_2O_2 based on $MnCO_3$ thin film electrodes	Croat. Chem. Acta, 91(4), 567-575 (2018). IF = 0,81 https://doi.org/10.5562/cca3424
		3.	V. Stefov, V. Koleva, A. Janevski, G. Bogoeva-Gaceva, M. Najdoski	Infrared and raman spectra of strontium and barium pimelates monohydrates	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy, 223, 117383 (2019). IF = 2,93 https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.117383
		4.	S. Stojkovikj, S. Oklevski , O.P. Jasuja, M. Najdoski	Visualization of latent fingermarks on thermal paper: a new method based on nitrogen dioxide treatment	Forensic Chem., 17, 567-575 (2020). IF = 1,91 https://doi.org/10.1016/j.forc.2019.100196
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	S. Stojkovikj, G.A. El-Nagar, F. Firschke, M. Najdoski, V. Koleva, M.T. Mayer	Novel and Facile Synthesis of Cu_2-xS-Based Electrocatalysts for Selective CO_2 Conversion into HCOOH	71st Annual Meeting of the International Society of Electrochemistry “Electrochemistry towards Excellence”- Belgrade, 2020.
		2.	S. Stojkovikj, M. Najdoski, V. Koleva, M.T. Mayer	Study of copper/cuprous sulfide composites as catalysts for electrochemical reduction of carbon dioxide	17th International Conference on Carbon Dioxide Utilization - ICCDU 2019, Aachen, Germany, 2019
		3.	S. Stojkovikj, S. Oklevski, O.P. Jasuja, M. Najdosk	Design of a novel nitrogen dioxide method for visualization of latent fingerprints on thermal paper	3rd World conference and Exhibition on Forensic Science, Berlin, Germany, 2019

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**	**Љупчо Пејов**		
2.	Дата на раѓање	28.07.1972		
3.	Степен на образование	VIII степен		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Високо	1996	ПМФ-УКИМ
		Магистратура	2000	ПМФ-УКИМ
		Докторат	2002	ПМФ-УКИМ
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		ПМФ-УКИМ	Редовен професор, област: Физичка хемија	
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Физичка хемија 1 – А ниво	Студии по хемија – применета насока/ПМФ-УКИМ
		2.	Физичка хемија 2 – А ниво	Студии по хемија – применета насока/ПМФ-УКИМ
		3.	Физичка хемија 1 за наставна насока – Б ниво	Студии по хемија – наставна насока/ПМФ-УКИМ
		4.	Физичка хемија 2 за наставна насока – Б ниво	Студии по хемија – наставна насока/ПМФ-УКИМ
		5.	Теоретска органска хемија	Студии по хемија – применета насока/ПМФ-УКИМ
		6.	Етика за хемичари	Студии по хемија – наставна насока/ПМФ-УКИМ
		7.	Молекулско моделирање	Студии по хемија – насока аналитичка биохемија /ПМФ-УКИМ
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Обработка на податоци во хемијата	Хемија/ПМФ-УКИМ
		2.	Квантна хемија	Хемија/ПМФ-УКИМ
		3.	Современи теориски методи во хемијата	Хемија/ПМФ-УКИМ
		4.	Одбрани поглавја од теоретска органска хемија	Хемија/ПМФ-УКИМ
		5.	Теоретска и применета органометална хемија	Хемија/ПМФ-УКИМ
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција

		1.	Етика во научноистражувачката работа од областа	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Компјутерски симулации на течности	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		3.	Обработка на податоци во хемијата	Хемија/ПМФ-УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	E. Ahmed, D. P. Karothu, Lj. Pejov, P. Commins, Q. C. Hu, P. Naumov	From mechanical effects to mechanochemistry: Softening and depression of the melting point of deformed plastic crystals	*J. Am. Chem. Soc.*, **142**, 11219-11231 (2020). (INCLUDED ON JOURNAL’S COVER PAGE) https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.0c03990
		2.	M. B. Haar, O. Lopez, Lj. Pejov, J. G. Fernandez-Bolanos, E. Lindback, M. O. Sydnes	1,4-dideoxy-1,4-imino-D-arabinitol (DAB) analogues possessing a hydrazide imide moiety as potent and selective alpha-mannosidase inhibitors	*ACS Omega*, **5**, 18507–18514 (2020). https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsomega.0c02466
		3.	P. Makreski, J. Todorov, V. Makrievski, Lj. Pejov, G. Jovanovski	Vibrational spectra of the rare-occurring complex hydrogen arsenate minerals pharmacolite, picropharmacolite and vladimirite. Dominance of Raman over IR spectroscopy to discriminate arsenate and hydrogen arsenate units	*J. Raman Spectrosc.*, **49**, 747-763 (2018). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jrs.5324
		4.	Lj. Pejov, M. K. Panda, T. Moriwaki, P. Naumov	Probing structural perturbation in a bent molecular crystal with synchrotron infrared microspectroscopy and periodic density functional theory calculations	*J. Am. Chem. Soc.*, **139**, 2318-2328 (2017). https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b11212
		5.	Nadezhda Markova, Ljupčo Pejov, Nina Stoyanova, Venelin Enchev	Hybrid MC/QC simulations of water-assisted proton transfer in nucleosides. guanosine and its analogue acyclovir	*J. Biomol. Struct. And Dynamics*, **35**, 1168-1188 (2017). https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07391102.2016.1179594
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Lj. Pejov (team member)	NI4OS-Europe - National Initiatives for Open Science in Europe.	Horizon 2020 research project, 2019-2023
		2.	Lj. Pejov (team member)	VI-SEEM - Virtual Research Environment in Southeast Europe and the Eastern Mediterranean	Horizon 2020 research project, 2016-2018
		3.	Lj. Pejov (Principal researcher)	Molecules in nanocages and nanoreactors. dynamics, spectroscopic properties and reactivity from a hybrid statistical physics – quantum mechanical approach	Bilateral Austrian-Macedonian project, 2019-2020
		4.			
		5.			

	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		25	
	11.2	Магистерски работи		5	
	11.3	Докторски дисертации		1	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	E. Ahmed, D. P. Karothu, Lj. Pejov, P. Commins, Q. C. Hu, P. Naumov	From mechanical effects to mechanochemistry: Softening and depression of the melting point of deformed plastic crystals	*J. Am. Chem. Soc.*, **142**, 11219-11231 (2020). (included on journal's cover page) https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.0c03990
		2.	M. B. Haar, O. Lopez, Lj. Pejov, J. G. Fernandez-Bolanos, E. Lindback, M. O. Sydnes	1,4-dideoxy-1,4-imino-d-arabinitol (DAB) analogues possessing a hydrazide imide moiety as potent and selective alpha-mannosidase inhibitors	*ACS Omega*, **5**, 18507–18514 (2020). https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsomega.0c02466
		3.	P. Makreski, J. Todorov, V. Makrievski, Lj. Pejov, G. Jovanovski	Vibrational spectra of the rare-occurring complex hydrogen arsenate minerals pharmacolite, picropharmacolite and vladimirite. Dominance of Raman over IR spectroscopy to discriminate arsenate and hydrogen arsenate units	*J. Raman Spectrosc.*, **49**, 747-763 (2018). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jrs.5324
		4.	Lj. Pejov, M. K. Panda, T. Moriwaki, P. Naumov	Probing structural perturbation in a bent molecular crystal with synchrotron infrared microspectroscopy and periodic density functional theory calculations	*J. Am. Chem. Soc.*, **139**, 2318-2328 (2017). https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b11212
		5.	Nadezhda Markova, Ljupčo Pejov, Nina Stoyanova, Venelin Enchev	Hybrid MC/QC simulations of water-assisted proton transfer in nucleosides. Guanosine and its analogue acyclovir	*J. Biomol. Struct. And Dynamics*, **35**, 1168-1188 (2017). https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07391102.2016.1179594
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	E. Ahmed, D. P. Karothu, Lj. Pejov, P. Commins, Q. C. Hu, P. Naumov	From mechanical effects to mechanochemistry: softening and depression of the melting point of deformed plastic crystals	*J. Am. Chem. Soc.*, **142**, 11219-11231 (2020). (included on journal's cover page) https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.0c03990 IF = 14.612
		2.	Lj. Pejov, M. K. Panda, T. Moriwaki, P. Naumov	Probing structural perturbation in a bent molecular crystal with synchrotron infrared	*J. Am. Chem. Soc.*, **139**, 2318-2328 (2017).

				microspectroscopy and periodic density functional theory calculations	https://pubs.acs.org/doi/10.1021/jacs.6b11212 IF = 14.612
		3.	Nadezhda Markova, Ljupčo Pejov, Nina Stoyanova, Venelin Enchev	Hybrid MC/QC simulations of water-assisted proton transfer in nucleosides. guanosine and its analogue acyclovir	*J. Biomol. Struct. And Dynamics*, **35**, 1168-1188 (2017). https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/07391102.2016.1179594 IF = 3.310
		4.	P. Makreski, J. Todorov, V. Makrievski, Lj. Pejov, G. Jovanovski	Vibrational spectra of the rare-occurring complex hydrogen arsenate minerals pharmacolite, picropharmacolite and vladimirite. Dominance of Raman over IR spectroscopy to discriminate arsenate and hydrogen arsenate units	*J. Raman Spectrosc.*, **49**, 747-763 (2018). https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jrs.5324 IF = 2.000
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	Lj. Pejov	Computational vibrational spectroscopy	Invited keynote lecturer at eSSENCE-SeRC Meeting Multiscale Modelling of Materials and Molecules 2017, Uppsala University, 12-14 June 2017, Uppsala, Sweden. (*https://sites.google.com/site/emultiscale2017/*)
		2.	B. Koteska, A. Mishev, Lj. Pejov	Computational approach towards vibrational spectroscopic determination of molecular species relevant to atmospheric chemistry and climate science: the formic acid rotamers	*IEEE EUROCON2017 Proceedings, IEEE EUROCON 2017 – 17th International Conference on Smart Tehcnologies, IEEE, 2017*, 926-931.
		3.	B. Koteska, A. Mishev, Lj. Pejov, M. Simonoska Crcarevska, J. Tonic Ribarska, M. Glavas Dodov	Modeling the solid-state vibrational spectroscopic properties of morphine-based formulations with hybrid meta density functional theory	*IEEE EUROCON2017 Proceedings, IEEE EUROCON 2017 – 17th International Conference on Smart Tehcnologies, IEEE, 2017*, 938-943.

<table>
<tr><td></td><td colspan="2">ПРИЛОГ БР. 4</td><td colspan="4">Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии</td></tr>
<tr><td>1.</td><td colspan="2">Име и презиме</td><td colspan="4">Марина Стефова</td></tr>
<tr><td>2.</td><td colspan="2">Дата на раѓање</td><td colspan="4">8.5.1969</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="2">Степен на образование</td><td colspan="4">VIII степен</td></tr>
<tr><td>4.</td><td colspan="2">Наслов на научниот степен</td><td colspan="4">Доктор на хемиски науки</td></tr>
<tr><td rowspan="4">5.</td><td colspan="2" rowspan="4">Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен</td><td>Образование</td><td>Година</td><td colspan="2">Институција</td></tr>
<tr><td>Високо</td><td>1993</td><td colspan="2">ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td>Магистратура</td><td>1997</td><td colspan="2">ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td>Докторат</td><td>2001</td><td colspan="2">ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td rowspan="2">6.</td><td colspan="2" rowspan="2">Подрачје, поле и област на научниот степен магистер</td><td>Подрачје</td><td>Поле</td><td colspan="2">Област</td></tr>
<tr><td>Природно-математички науки</td><td>Хемија</td><td colspan="2">Хемија</td></tr>
<tr><td rowspan="2">7.</td><td colspan="2" rowspan="2">Подрачје, поле и област на научниот степен доктор</td><td>Подрачје</td><td>Поле</td><td colspan="2">Област</td></tr>
<tr><td>Природно-математички науки</td><td>Хемија</td><td colspan="2">Хемија</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8.</td><td colspan="2" rowspan="2">Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област</td><td>Институција</td><td colspan="3">Звање во кое е избран и област</td></tr>
<tr><td>ПМФ-УКИМ</td><td colspan="3">Редовен професор, област: Аналитичка хемија и наставна хемија</td></tr>
<tr><td>9.</td><td colspan="6">Список на предмети кои наставникот ги води одделно за прввиот, вториот и третиот циклус на студии</td></tr>
<tr><td></td><td>9.1</td><td colspan="5">Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ред. број</td><td colspan="2">Наслов на предметот</td><td colspan="2">Студиска програма/институција</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1.</td><td colspan="2">Инструментални аналитички методи А</td><td colspan="2">Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2.</td><td colspan="2">Инструментални аналитички методи Б</td><td colspan="2">Студии по хемија – наставна хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3.</td><td colspan="2">Хроматографски методи</td><td colspan="2">Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4.</td><td colspan="2">Комуникациски вештини</td><td colspan="2">Студии по хемија – наставна хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5.</td><td colspan="2">Форензичка хемија</td><td colspan="2">Студии по хемија – изборен/сите насоки/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td>9.2</td><td colspan="5">Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ред. број</td><td colspan="2">Наслов на предметот</td><td colspan="2">Студиска програма/институција</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1.</td><td colspan="2">Методологија на научноистражувачка работа (1/2)</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2.</td><td colspan="2">Хроматорафски методи (1/2)</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3.</td><td colspan="2">Анализа на траги</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4.</td><td colspan="2">Анализа на дроги</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td>9.3</td><td colspan="5">Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ред. број</td><td colspan="2">Наслов на предметот</td><td colspan="2">Студиска програма/институција</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>1.</td><td colspan="2">Методологија на научноистражувачка работа (1/2)</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>2.</td><td colspan="2">Хроматорафски методи (1/2)</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3.</td><td colspan="2">Анализа на траги</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>4.</td><td colspan="2">Масена спектрометрија - техники и примени (1/3)</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>5.</td><td colspan="2">Анализа на органски соединенија во сложени матрици (1/2)</td><td colspan="2">Хемија/ПМФ-УКИМ</td></tr>
<tr><td>10.</td><td colspan="6">Селектирани резултати во последните пет години</td></tr>
<tr><td></td><td>10.1</td><td colspan="5">Релевантни печатени научни трудови (до пет)</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Ред.</td><td>Автори</td><td colspan="2">Наслов</td><td>Издавач/година</td></tr>
</table>

		број			
		1.	A. Petkovska, V. Gjamovski, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova	Characterization of the polyphenolic profiles of peel, flesh and leaves of *Malus domestica* cultivars using UHPLC-DAD-HESI-MS^n	*Natural product communications* 2017, 12(*1*), 35-42. doi: 10.1177/1934578X1701200111
		2.	J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, K. Bačeva Andonovska, T. Stafilov	Phenolics and mineral content in bilberry and bog bilberry from Macedonia	*International Journal of Food Properties* 2017, 20, S863-S883. doi: 10.1080/10942912.2017.1315592
		3.	K. Tašev, V. Ivanova-Petropulos, M. Stefova	Ultra-performance liquid chromatography-triple quadrupole mass spectrometry (UPLC-TQ/MS) for evaluation of biogenic amines in wine	*Food Analytical Methods* 2017, 10: 4038. doi: 10.1007/s12161-017-0936-9
		4.	M. Piponski, T. Bakovska Stoimenova, G. Trendovska Serafimovska, M Stefova	Development and validation of fast, simple, cost-effective and robust RP-HPLC method for simultaneous determination of lisinopril and amlodipine in tablets	*Analytical Chemistry Letters*, 9:3, 385-402 (2019), doi: 10.1080/22297928.2019.1650108
		5.	J. Petreska Stanoeva, E. Balshikevska, M. Stefova, O. Tusevski, S. Gadzovska-Simic	Comparison of the effect of acids in solvent mixtures for extraction of phenolic compounds from Aronia melanocarpa	*Natural Product Communications* 2020, 15(*7*), 1-10, doi: 10.1177/1934578X20934675
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Марина Стефова (учесник)	COST Action CA15136: EUROCAROTEN – European network to advance carotenoid research and applications in agro-food and health (18.04.2016-17.04.2020)	COST Action, European Commission
		2.	Марина Стефова (учесник)	Развивање на аналитички методи за утврдување на автентичност на овошни производи, 2016–2017	МОН, билатерална соработка Македонија–Австрија
		3.	Марина Стефова (координатор од МК)	Карактеризација на биоактивни соединенија во прополис и мед од Македонија и Бугарија, 2017-2020	МАНУ-БАН билатерална соработка
		4.			
		5.			
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи	64		
	11.2	Магистерски работи	16		
	11.3	Докторски дисертации	8		
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година

		1.	A. Petkovska, V. Gjamovski, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova	Characterization of the polyphenolic profiles of peel, flesh and leaves of *Malus domestica* cultivars using UHPLC-DAD-HESI-MS^n	*Natural product communications* 2017, 12(*1*), 35-42. doi: 10.1177/1934578X1701200111
		2.	J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, K. Bačeva Andonovska, T. Stafilov	Phenolics and mineral content in bilberry and bog bilberry from Macedonia	*International Journal of Food Properties* 2017, 20, S863-S883. doi: 10.1080/10942912.2017.1315592
		3.	K. Tašev, V. Ivanova-Petropulos, M. Stefova	Ultra-performance liquid chromato-graphy-triple quadrupole mass spectrometry (UPLC-TQ/MS) for evaluation of biogenic amines in wine	*Food Analytical Methods* 2017, 10: 4038. doi: 10.1007/s12161017-0936-9
		4.	M. Piponski, T. Bakovska Stoimenova, G. Trendovska Serafimovska, M Stefova	Development and validation of fast, simple, cost-effective and robust RP-HPLC method for simultaneous determination of lisinopril and amlodipine in tablets	*Analytical Chemistry Letters*, 9:3, 385-402 (2019), doi: 10.1080/22297928.2019.1650108
		5.	J. Petreska Stanoeva, E. Balshikevska, M. Stefova, O. Tusevski, S. Gadzovska-Simic	Comparison of the effect of acids in solvent mixtures for extraction of phenolic compounds from Aronia melanocarpa	*Natural Product Communications* 2020, 15(*7*), 1-10, doi: 10.1177/1934578X20934675
		6.	D. Gerginova, S. Simova, M. Popova, M. Stefova, J. Petreska Stanoeva, V. Bankova	NMR profiling of north Macedonian and Bulgarian honeys for detection of botanical and geographical origin	*Molecules* 25(20): 4687, 2020. doi: 10.3390/molecules25204687
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, K. Bačeva Andonovska, T. Stafilov	Phenolics and mineral content in bilberry and bog bilberry from Macedonia	*International Journal of Food Properties* 2017, 20, S863-S883. doi: 10.1080/10942912.2017.1315592
		2.	K. Tašev, V. Ivanova-Petropulos, M. Stefova	Ultra-performance liquid chromato-graphy-triple quadrupole mass spectrometry (UPLC-TQ/MS) for evaluation of biogenic amines in wine	*Food Analytical Methods* 2017, 10: 4038. doi: 10.1007/s12161-017-0936-9
		3.	J. Petreska Stanoeva, E. Balshikevska, M. Stefova, O. Tusevski, S. Gadzovska-Simic	Comparison of the effect of acids in solvent mixtures for extraction of phenolic compounds from Aronia melanocarpa	*Natural Product Communications* 2020, 15(*7*), 1-10, doi: 10.1177/1934578X20934675
		4.	D. Gerginova, S. Simova, M. Popova, M. Stefova, J. Petreska Stanoeva, V. Bankova	NMR profiling of north Macedonian and Bulgarian honeys for detection of botanical and geographical origin	*Molecules* 25(20): 4687, 2020. doi: 10.3390/molecules25204687
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	Marina Stefova, Liljana Stavreska, Martina Bogojovska, Jasmina Petreska Stanoeva	Analytical Methodology for Establishing Polyphenolic Profiles of Honey as an Authentication tool (oral presentation)	18^{th} CEEPUS International Symposium and Summer School on Bioanalysis, Komárno, Slovakia, 2018

		2.	Marina Stefova	Analytical methodologies for polyphenols analysis: from spectrophotometry to mass spectrometry (plenary lecture)	9th International Conference of the Chemical Societies of the South-Eastern European Countries (ICOSECS9), Targoviste, Romania, 2019
		3.	Marina Stefova, Jasmina Petreska Stanoeva, Boryana Trusheva, Milena Popova, Daniela Antonova, Vassya Bankova	Comparison between Macedonian and Bulgarian propolis: chemical compostion and plant origin, PP 189	4th International Conference on Natural Products Utilization: from Plants to Pharmacy Shelf (ICNPU-2019), Albena, Bulgaria, 2019

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**			
1.	**Име и презиме**	**Владимир Ивановски**			
2.	Дата на раѓање	22.11.1972			
3.	Степен на образование	VIII степен			
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки			
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција	
		Високо	1997	ПМФ-УКИМ	
		Магистратура	2002	ПМФ-УКИМ	
		Докторат	2005	ПМФ-УКИМ	
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област		
		ПМФ-УКИМ	Редовен професор, област: Физичка хемија		
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии				
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Физичка хемија 1-Б ниво	Студии по хемија – аналитичка биохемија/ ПМФ-УКИМ	
		2.	Физичка хемија 2-Б ниво	Студии по хемија – аналитичка биохемија/ ПМФ-УКИМ	
		3.	Радиохемија	Студии по хемија – применета хемија/ ПМФ-УКИМ	
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	РЕФЛЕКСИОНА СПЕКТРОСКОПИЈА	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	РЕФЛЕКСИОНА СПЕКТРОСКОПИЈА	Хемија/ПМФ-УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	N. Festinger, K. Morawska, **V. Ivanovski**, M. Ziabka, K. Jedlinska, W. Ciesielski, S. Smarzewska	Comparative electroanalytical studies of graphite flake and multilayer graphene paste electrodes	Sensors/2020 https://doi.org/10.3390/s20061684
		2.	E.Y.Anastasova, D. Puzyrev, **V. Ivanovski,** A.S.Drozdov	Magnetically-assisted synthesis of porous sol-gel magnetite matrices with structural anisotropy	Journal of Magnetism and Magnetic Materials/2020 https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2020.166619

		3.	**V. Ivanovski**, T.G. Mayerhöfer, J. Stare, M. Klanjšek Gunde, J. Grdadolnik	Analysis of the polarized ir reflectance spectra of the monoclinic α-oxalic acid dihydrate	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy/2019 https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.03.094
		4.	E.I. Anastasova, **V. Ivanovski**, A.F Fakhardo, A. Lepeshkin, S. Omar, A.S. Drozdov, V.V. Vinogradov	Pure magnetite hydrogel: synthesis, properties and possible applications	Soft Matter/2017 https://doi.org/10.1039/c7sm01702b
		5.	S. Höfer, **V. Ivanovski**, R. Uecker, A. Kwasniewski, J. Popp, T.G. Mayerhöfer	Generalized dispersion analysis of arbitrarily cut monoclinic crystals	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy/2017 https://doi.org/10.1016/j.saa.2017.05.039
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Владимир Ивановски (раководител-Македонска страна)	BALKAN NETWORK (меѓународен)	DAAD HAW/2021–2023
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		15	
	11.2	Магистерски работи		1	
	11.3	Докторски дисертации		1	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	N. Festinger, K. Morawska, **V. Ivanovski**, M. Ziabka, K. Jedlinska, W. Ciesielski, S. Smarzewska	Comparative electroanalytical studies of graphite flake and multilayer graphene paste electrodes	Sensors/2020 https://doi.org/10.3390/s20061684
		2.	E.Y.Anastasova, D. Puzyrev, **V. Ivanovski,** A.S.Drozdov	Magnetically-assisted synthesis of porous sol-gel magnetite matrices with structural anisotropy	Journal of Magnetism and Magnetic Materials/2020 https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2020.166619
		3.	**V. Ivanovski**, T.G. Mayerhöfer, J. Stare, M. Klanjšek Gunde, J. Grdadolnik	Analysis of the polarized IR reflectance spectra of the monoclinic α-oxalic acid dehydrate	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy/2019 https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.03.094
		4.	E.I. Anastasova, **V. Ivanovski**, A.F	Pure magnetite hydrogel: synthesis, properties and possible applications	Soft Matter/2017

			Fakhardo, A. Lepeshkin, S. Omar, A.S. Drozdov, V.V. Vinogradov		https://doi.org/10.1039/c7sm01702b
		5.	S. Höfer, **V. Ivanovski**, R. Uecker, A. Kwasniewski, J. Popp, T.G. Mayerhöfer	Generalized dispersion analysis of arbitrarily cut monoclinic crystals	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy/2017 https://doi.org/10.1016/j.saa.2017.05.039
		6.	**V. Ivanovski**, T.G. Mayerhöfer, A.Kriltz, J. Popp	IR-ATR investigation of surface anisotropy in silicate glasses	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy/2017 https://doi.org/10.1016/j.saa.2016.10.027
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	N. Festinger, K. Morawska, **V. Ivanovski**, M. Ziabka, K. Jedlinska, W. Ciesielski, S. Smarzewska	Comparative electroanalytical studies of graphite flake and multilayer graphene paste electrodes	Sensors/2020 https://doi.org/10.3390/s20061684
		2.	E.Y.Anastasova, D. Puzyrev, **V. Ivanovski,** A.S.Drozdov	Magnetically-assisted synthesis of porous sol-gel magnetite matrices with structural anisotropy	Journal of Magnetism and Magnetic Materials/2020 https://doi.org/10.1016/j.jmmm.2020.166619
		3.	**V. Ivanovski**, T.G. Mayerhöfer, J. Stare, M. Klanjšek Gunde, J. Grdadolnik	Analysis of the polarized IR reflectance spectra of the monoclinic α-oxalic acid dehydrate	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy/2019 https://doi.org/10.1016/j.saa.2019.03.094
		4.	E.I. Anastasova, **V. Ivanovski**, A.F Fakhardo, A. Lepeshkin, S. Omar, A.S. Drozdov, V.V. Vinogradov	Pure magnetite hydrogel: synthesis, properties and possible applications	Soft Matter/2017 https://doi.org/10.1039/c7sm01702b
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	S. Smarzewska, N. Festinger, **V. Ivanovski**, D. Guziejewski, R. Karpowicz, P. Tokarz, K. Spilarewicz-Stanek, W. Ciesielski	Influence of carbon modifier structure and composition on electrochemical behaviour of acemetacin	Bioelectrochemistry and Bioelectronics of macromolecules (JW70), Brno, Czech Republic, 12-15 June 2018; Book of Abstracts: P24 p. 110.
		2.	E.Y. Anastasova, **V. Ivanovski**, S. Omar, A.S. Drozdov, A.V. Vinogradov, V.V. Vinogradov	IR and Raman investigation of highly magnetic magnetite hydrogel with excellent sorption capacity	East-West Chemistry Conference, Skopje, Macedonia, October 12-14, 2017, Book of Abstracts, P-045
		3.	Miha Bukleski, **Vladimir Ivanovski**, Evamarie Hey-Hawkins	DRIFT spectroscopic investigation and quantification of	5th Croatian meeting of chemists and chemical engineers, Poreč, 19-22

				acetylferrocene modified aps-silica gel	April 2017, Book of Abstracts, p.248.

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**	**Игор Кузмановски**		
2.	Дата на раѓање	21.07.1971		
3.	Степен на образование	VIII		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Инженер по хемија	1996	ПМФ, Скопје
		Магистер на хемиски науки	2002	ПМФ, Скопје
		Доктор на хемиски науки	2005	ПМФ, Скопје
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		Природно-математички факултет, Скопје	Редовен професор, аналитичка хемија	

	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Математички методи во хемијата	Применета хемија
		2.	Статистичка обработка на податоци во хемијата	Аналитичка биохемија
		3.	Хемија на животната средина	Применета хемија
		4.	Одбрани поглавја од инструментална анализа	Применета хемија
		5.	Хемометрија	Изборен
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Спектроскопски и радиохемиски аналитички методи	Хемија
		2.	Структура-активност релации на биоактивни молекули	Хемија
		3	Хемометрија	Хемија
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Спектроскопски и радиохемиски аналитички методи	Хемија
		2.	Хемометрија	Хемија
		3.	Структура-активност релации	Хемија

10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	M. Pucarevic, N. Stojic, I. Kuzmanovski	Removal of pesticides from water using zeolites	*Kuwait J. Sci.*, 44(1), 99-105, 2017.
		2.	H. Idrizi, M. Najdoski, I. Kuzmanovski	Classification of urban soils for forensic purposes using supervised self-organizing maps	*Journal of Chemometrics* (2020), http://hemija.net/J.Chemometrics/CEM-20-0141.R2-Decision.pdf
		3.			
		4.			
		5.			
	10.2	**Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)**			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Игор Кузмановски (Македонија), Марјана Нович (Словенија)	In silico assessment of P-glycoprotein binding and transporting profile for cosmetics, pharmaceuticals, and other toxic xenobiotics	Министерство за образование и наука на Република Македонија (2017–8)
	10.3	**Печатени книги во последните пет години (до пет)**			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	**Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)**			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи			
	11.2	Магистерски работи	2		
	11.3	Докторски дисертации	1		
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	M. Pucarevic, N. Stojic, I. Kuzmanovski	Removal of pesticides from water using zeolites	*Kuwait J. Sci.*, 44(1), 99-105, 2017. https://journalskuwait.org/kjs/index.php/KJS/article/view/1314
		2.	H. Idrizi, M. Najdoski, I. Kuzmanovski	Classification of urban soils for forensic purposes using supervised self-organizing maps	*Journal of Chemometrics* (2020), прифатено за печат на 28.12.2020. http://hemija.net/J.Chemometrics/CEM-20-0141.R2-Decision.pdf
		3.			
		4.			
		5.			
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	H. Idrizi, M. Najdoski, I. Kuzmanovski	Classification of urban soils for forensic purposes using supervised self-organizing maps	*Journal of Chemometrics* (2020), прифатено за печат на 28.12.2020. http://hemija.net/J.Chemometrics/CEM-20-0141.R2-Decision.pdf
		2.			
		3.			

	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	M. Kalinić, D. Jorgovanović, I. Kuzmanovski, K. Ilić, S. Erić,	Computational study of inhibitors of aps reductase as potential antituberculotic drugs	18th International Conference on QSAR in Environmental and Health Sciences 11 - 15th June 2018, Bled, Slovenia, page 111. http://hemija.net/bled2018/QSAR 2018_Bled_Slovenia.pdf
		2.	I. Kuzmanovski, M. Kalinić, N. Đorđević, K. Ilıc, S. Eric	The development of computational models for the identification of potential ligands of beta-1 thyroid hormone receptors	18th International Conference on QSAR in Environmental and Health Sciences 11 - 15th June 2018, Bled, Slovenia, page 110. http://hemija.net/bled2018/QSAR 2018_Bled_Slovenia.pdf
		3.	I. Kuzmanovski, N. Minovski, M. Novic	Self-organizing maps based algorithm for screening of large databases for leading compounds	18th International Conference on QSAR in Environmental and Health Sciences 11 - 15th June 2018, Bled, Slovenia, page 134. http://hemija.net/bled2018/QSAR 2018_Bled_Slovenia.pdf

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**	**Горан Стојковиќ**		
2.	Дата на раѓање	26.06.1964		
3.	Степен на образование	VIII		
4.	Наслов на научниот степен	доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		прв циклус студии	1989	Природно-математички факултет
		Магистерски студии	1996	Природно-математички факултет
		Докторат на науки	2006	Природно-математички факултет
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		Природно-математички факултет, УКИМ, Скопје	Редовен професор, неорганска хемија	

9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Примена на компјутери во хемијата	Хемија/Институт за хемија, ПМФ, УКИМ
		2.	Управување со квалитет во хемиска лабораторија	Хемија (насока аналитичка биохемија) /Институт за хемија, ПМФ, УКИМ

		3.	Легислатива за хемија во животна средина и храна	Хемија/Институт за хемија, ПМФ, УКИМ	
		4.	Хемија во практиката	Хемија (наставна насока) /Институт за хемија, ПМФ, УКИМ	
		5.	Хемија во практиката	Двопредметни студии биологија-хемија/ПМФ, УКИМ	
		6.	Компјутерски апликации	Двопредметни студии биологија-хемија/ПМФ, УКИМ	
		7.	Хемија	Факултет за шумарски науки, пејзажна архитектура и екоинженеринг „Ханс Ем“/УКИМ	
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Примена на ултравиолетова и видлива спектроскопија	Хемија/Институт за хемија, ПМФ, УКИМ	
		2.	Систем за квалитет во хемиска лабораторија за тестирање	Хемија/Институт за хемија, ПМФ, УКИМ	
		3.	Компјутери во хемијата	Хемија/Институт за хемија, ПМФ, УКИМ	
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Теориски основи и примена на UV/Vis спектроскопија	Хемија/Институт за хемија, ПМФ, УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	L. Ballazhi, F. Imeri, A. Jashari, E. Popovski, G. Stojković, A.J. Dimovski, B. Mikhova, K. Mladenovska	Hydrazinyldiene-chroman-2,4-diones in inducing growth arrest and apoptosis in breast cancer cells: Synergism with doxorubicin and correlation with physicochemical properties	*Acta Pharm.* **67** 35-52 (2017). https://doi.org/10.1515/acph-2017-0006
		2.	P. Sherovski, G. Stojković, N. Ristovska	Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford assay	*Analytical Biochemistry*, **558** 35-40 (2018). https://doi.org/10.1016/j.ab.2018.07.027
		3.	E. Dimitrieska-Stojkovikj, A. Angeleska, B. Stojanovska-Dimzoska, Z. Hajrilai-Musliu, D. Koceva, R. Uzunov, G. Ilievska, G. Stojković, D. Jankuloski	Acrylamide Content in Food Commodities Consumed in North Macedonia and Its Risk Assessment in the Population	*Journal of Food Quality and Hazards Control*, **6** 101-108 (2019). https://doi.org/10.18502/jfqhc.6.3.1383
		4.			
		5.			
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			

		5.			
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.			
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.			
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		41	
	11.2	Магистерски работи		6	
	11.3	Докторски дисертации		/	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	L. Ballazhi, F. Imeri, A. Jashari, E. Popovski, G. Stojković, A.J. Dimovski, B. Mikhova, K. Mladenovska	Hydrazinyldiene-chroman-2,4-diones in inducing growth arrest and apoptosis in breast cancer cells: Synergism with doxorubicin and correlation with physicochemical properties	*Acta Pharm.* **67** 35-52 (2017). https://doi.org/10.1515/acph-2017-0006
		2.	P. Sherovski, G. Stojković, N. Ristovska	Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford assay	*Analytical Biochemistry*, **558** 35-40 (2018). https://doi.org/10.1016/j.ab.2018.07.027
		3.	E. Dimitrieska-Stojkovikj, A. Angeleska, B. Stojanovska-Dimzoska, Z. Hajrilai-Musliu, D. Koceva, R. Uzunov, G. Ilievska, G. Stojković, D. Jankuloski	Acrylamide Content in Food Commodities Consumed in North Macedonia and Its Risk Assessment in the Population	*Journal of Food Quality and Hazards Control*, **6** 101-108 (2019). https://doi.org/10.18502/jfqhc.6.3.1383
		4.			
		5.			
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	L. Ballazhi, F. Imeri, A. Jashari, E. Popovski, G. Stojković, A.J. Dimovski, B. Mikhova, K. Mladenovska	Hydrazinyldiene-chroman-2,4-diones in inducing growth arrest and apoptosis in breast cancer cells: Synergism with doxorubicin and correlation with physicochemical properties	*Acta Pharm.* **67** 35-52 (2017). https://doi.org/10.1515/acph-2017-0006
		2.	P. Sherovski, G. Stojković, N. Ristovska	Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford assay	*Analytical Biochemistry*, **558** 35-40 (2018). https://doi.org/10.1016/j.ab.2018.07.027
		3.			

	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.			

	ПРИЛОГ БР. 4		**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**		**Билјана Пејова**		
2.	Дата на раѓање		21.06.1973		
3.	Степен на образование		VIII		
4.	Наслов на научниот степен		Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен		Образование	Година	Институција
			Високо	1998	ПМФ-УКИМ
			Магистратура	2002	ПМФ-УКИМ
			Докторат	2006	ПМФ-УКИМ
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер		Подрачје	Поле	Област
			Природно-математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор		Подрачје	Поле	Област
			Природно-математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област		Институција	Звање во кое е избран и област	
			ПМФ-УКИМ	Редовен професор, област: неорганска хемија	
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии				
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Теоретска неорганска хемија	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Нанохемија и нанотехнологии	Студии по хемија – применета хемија и аналитичка биохемија/ПМФ-УКИМ	
		3.	Одбрани поглавја од неорганската хемија	Студии по хемија – наставна хемија/ПМФ-УКИМ	
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Наука за површини	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Суперрешетки и суперструктури	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		3.	Неорганска биохемија	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Наноматеријали	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Техники за карактеризација на наноматеријали	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		3.	Бионеорганска хемија	Хемија/ПМФ-УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година

		1.	B. Pejova, E. Sherif, M. W. Minde	Sonochemically synthesized quantum nanocrystals of cubic $CuInS_2$: Evidence for multifractal surface morphology, size-dependent structure and particle size distribution	Journal of Physical Chemistry C 124 (2020) 20240-20255. https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcc.0c06070
		2.	B. Pejova	Ultrasound driven mound to self-affine surface structure transition in nanostructured films: one-pot route to *cubic* $CuInS_2$ quantum dots with controlled structure and tunable band gap energy	Journal of Materials Science: Materials in Electronics 30 (2019) 12679-12694. https://link.springer.com/article/10.1007/s10854-019-01632-2
		3.	I. Musa Trolic, Z. Todoric, D. Pop Acev, P. Makreski, B. Pejova, S. Spalj	Effects of the presence of probiotic bacteria in the aging medium on the surface roughness and chemical composition of two dental alloys	Microscopy Research & Technique 82 (2019) 1384-1391. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jemt.23290
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.			
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		8	
	11.2	Магистерски работи		/	
	11.3	Докторски дисертации		/	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	B. Pejova, E. Sherif, M. W. Minde	Sonochemically synthesized quantum nanocrystals of cubic $CuInS_2$: Evidence for multifractal surface morphology, size-dependent structure and particle size distribution	Journal of Physical Chemistry C 124 (2020) 20240-20255. https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcc.0c06070
		2.	B. Pejova	Ultrasound driven mound to self-affine surface structure transition in nanostructured films: one-pot route to *cubic* $CuInS_2$ quantum dots with	Journal of Materials Science: Materials in Electronics 30 (2019) 12679-12694.

				controlled structure and tunable band gap energy	https://link.springer.com/article/10.1007/s10854-019-01632-2
		3.	I. Musa Trolic, Z. Todoric, D. Pop Acev, P. Makreski, B. Pejova, S. Spalj	Effects of the presence of probiotic bacteria in the aging medium on the surface roughness and chemical composition of two dental alloys	Microscopy Research & Technique 82 (2019) 1384-1391. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jemt.23290
		4.			
		5.			
		6.			
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	B. Pejova, E. Sherif, M. W. Minde	Sonochemically synthesized quantum nanocrystals of cubic $CuInS_2$: Evidence for multifractal surface morphology, size-dependent structure and particle size distribution	Journal of Physical Chemistry C 124 (2020) 20240-20255. https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.jpcc.0c06070 IF = 4.189
		2.	B. Pejova	Ultrasound driven mound to self-affine surface structure transition in nanostructured films: one-pot route to *cubic* $CuInS_2$ quantum dots with controlled structure and tunable band gap energy	Journal of Materials Science: Materials in Electronics 30 (2019) 12679-12694. https://link.springer.com/article/10.1007/s10854-019-01632-2 IF = 2.220
		3.	I. Musa Trolic, Z. Todoric, D. Pop Acev, P. Makreski, B. Pejova, S. Spalj	Effects of the presence of probiotic bacteria in the aging medium on the surface roughness and chemical composition of two dental alloys	Microscopy Research & Technique 82 (2019) 1384-1391. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jemt.23290 IF = 2.117
		4.			
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	B. Pejova, S. Premcheska,	A highly tunable one-pot approach to core-shell nanoplasmonics: Relationship between structure, morphology and optical properties	EASTWEST Chemistry Conference, October 12-14, 2017, Skopje, Macedonia.
		2.	S. Premcheska, B. Pejova	Silver-based plasmonic nanoparticles: sonochemical synthesis, structure, surface morphology and optical properties	XII Students' Congress of Pure and Applied Chemistry of SCTM, October 12-14, 2017, Skopje, Macedonia.
		3.			

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**
1.	**Име и презиме**	**Петре Макрески**

2.	Дата на раѓање	24.11.1977			
3.	Степен на образование	VIII степен			
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки			
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција	
		Високо	2001	ПМФ-УКИМ	
		Магистратура	2004	ПМФ-УКИМ	
		Докторат	2006	ПМФ-УКИМ	
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област		
		ПМФ-УКИМ	Редовен професор, област: Физичка хемија		
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии				
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Кристалохемија	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Геохемија и минералогија	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ	
		3.	Основи на физичка хемија	Студии по биологија – биохемија и физологија/ПМФ-УКИМ	
		4.	Основи на физичка хемија	Студии по биологија – молекуларна биологија со генетика/ПМФ-УКИМ	
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Дифракциони методи за испитување на кристали	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Дифракциони методи за испитување на кристали	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Спектроскопски методи во минералогија и геохемија	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		3.	Кристали и минерали	УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	P. Paunovic, A. Grozdanov, P. Makreski, G. Gentile	Structural changes of TiO_2 as result of irradiation by e-beam and X-rays	J. Eng. Mater. Technol. 142 (2020) 041003 (6 pages). https://doi.org/10.1115/1.4046944
		2.	M. Stojanovska Pecova, N. Geskovski, G. Petrushevski, M. Chachorovska, L.	Solid-state interaction of ibuprofen with magnesium stearate and product characterisation thereof	Drug Dev. Ind. Pharm. 46 (2020) 1308–1317. https://doi.org/10.1080/03639045.2020.1788067

			Krsteska, S. Ugarkovic, P. Makreski		
		3.	L. Makraduli, P. Makreski, K. Goracinova, S. Stefov, M. Anevska, N. Geskovski	A comparative approach to screen the capability of Raman and infrared (mid- and near-) spectroscopy for quantification of low-api content solid dosage forms: the case of alprazolam	Appl. Spectrosc. 74 (2020) 661–673. https://doi.org/10.1177/0003702820905367
		4.	G. Jovanovski, P. Makreski	Intriguing minerals: photoinduced solid-state transition of realgar to pararealgar – direct atomic scale observation and visualization	Chemtexts 6 (2020) 5 (14 pages). https://doi.org/10.1007/s40828-019-0100-9
		5.	P. Makreski, J. Todorov, G. Jovanovski, M. Stojanovska, G. Petrushevski	Depicting the dexydration and dexydroxylation processes in very-rare hydrogen arsenate minerals. synergistic approach by thermogravimetry and temperature controlled ATR-FTIR spectroscopy	J. Therm. Anal. Calorim. 135 (2019) 2265–2276. https://doi.org/10.1007/s10973-018-7436-z
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Петре Макрески (член)	New technologies for preparation of graphene-TiO_2/diatomite nano composite and its application to photocatalytic degradation of organic pollutants in mine wastewater (меѓународен)	Intergovernmental S&T Cooperation, Skopje-Beijing/2020–2021
		2.	Петре Макрески (член)	Изучување на природни цврсти супстанци (национален)	
		3.	Петре Макрески (раководител)	Methods for trace elements preseparation and determination in some minerals and other inorganic substances (меѓународен)	Intergovernmental S&T Cooperation, Skopje–Ljubljana/2017–2018.
		4.	Петре Макрески (член)	Изучување на природни цврсти супстанци (национален)	МАНУ/2016–2018
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	G. Jovanovski, B. Boev, T. Stafilov, P. Makreski, B. Boev, V. Matevski	Allchar – a world natural heritage (240 pages)	МАНУ/2018
		2.			
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	П. Макрески, Г. Јовановски	Лорандитот од Алшар	Штит, 108 (2018) 54–55
		2.			
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		14	
	11.2	Магистерски работи		2	
	11.3	Докторски дисертации		2	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година

		1.	P. Paunovic, A. Grozdanov, P. Makreski, G. Gentile	Structural changes of TiO_2 as result of irradiation by e-beam and X-rays	J. Eng. Mater. Technol. 142 (2020) 041003 (6 pages). https://doi.org/10.1115/1.4046944
		2.	M. Stojanovska Pecova, N. Geskovski, G. Petrushevski, M. Chachorovska, L. Krsteska, S. Ugarkovic, P. Makreski	Solid-state interaction of ibuprofen with magnesium stearate and product characterisation thereof	Drug Dev. Ind. Pharm. 46 (2020) 1308–1317. https://doi.org/10.1080/03639045.2020.1788067
		3.	L. Makraduli, P. Makreski, K. Goracinova, S. Stefov, M. Anevska, N. Geskovski	A comparative approach to screen the capability of Raman and infrared (mid- and near-) spectroscopy for quantification of low-api content solid dosage forms: the case of alprazolam	Appl. Spectrosc. 74 (2020) 661–673. https://doi.org/10.1177/0003702820905367
		4.	G. Jovanovski, P. Makreski	Intriguing minerals: photoinduced solid-state transition of realgar to pararealgar – direct atomic scale observation and visualization	Chemtexts 6 (2020) 5 (14 pages). https://doi.org/10.1007/s40828-019-0100-9
		5.	N. Mladenovic, P. Makreski, A. Tarbuk, K. Grgic, B. Boev, D. Mirakovski, E. Toshikj, V. Dimova, D. Dimitrovski, I. Jordanov	Improved dye removal ability of low-cost modified rice husk with effluent from alkaline scouring based on the circular economy concept	Processes 8 (2020) 653 (17 pages). https://doi.org/10.3390/pr8060653
		6.	P. Makreski, J. Todorov, G. Jovanovski, M. Stojanovska, G. Petrushevski	Depicting the dexydration and dexydroxylation processes in very-rare hydrogen arsenate minerals. synergistic approach by thermogravimetry and temperature controlled ATR-FTIR spectroscopy	J. Therm. Anal. Calorim. 135 (2019) 2265–2276. https://doi.org/10.1007/s10973-018-7436-z
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	P. Paunovic, A. Grozdanov, P. Makreski, G. Gentile	Structural changes of TiO_2 as result of irradiation by e-beam and X-rays	J. Eng. Mater. Technol. 142 (2020) 041003 (6 pages). IF = 1,144 https://doi.org/10.1115/1.4046944
		2.	M. Stojanovska Pecova, N. Geskovski, G. Petrushevski, M. Chachorovska, L. Krsteska, S. Ugarkovic, P. Makreski	Solid-state interaction of ibuprofen with magnesium stearate and product characterisation thereof	Drug Dev. Ind. Pharm. 46 (2020) 1308–1317. IF = 2,365 https://doi.org/10.1080/03639045.2020.1788067
		3.	L. Makraduli, P. Makreski, K. Goracinova, S. Stefov, M. Anevska, N. Geskovski	A comparative approach to screen the capability of Raman and infrared (mid- and near-) spectroscopy for quantification of low-api content solid dosage forms: the case of alprazolam	Appl. Spectrosc. 74 (2020) 661–673. IF = 2,087 https://doi.org/10.1177/0003702820905367
		4.	P. Makreski, J. Todorov, G. Jovanovski, M.	Depicting the dexydration and dexydroxylation processes in very-rare hydrogen arsenate minerals.	J. Therm. Anal. Calorim. 135 (2019) 2265–2276. IF = 2,731

			Stojanovska, G. Petrushevski	synergistic approach by thermogravimetry and temperature controlled ATR-FTIR spectroscopy	https://doi.org/10.1007/s10973-018-7436-z
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	M. Sterjova Arev, P. Dzodic, P. Makreski, E. Janevik-Ivanovska	p-SCN-BN-DOTA-trastuzumab conjugates and vibrational spectroscopy examination	3rd Congress of Pharmacists of Montenegro with International Participation, Book of Abstracts, p. 115, Budva, Montenegro, 2019.
		2.	A.A. Reka, B. Pavlovski, P. Makreski, N. Buxhaku	Chemical, mineralogical and thermal study of rare occurrence of naturaly occuring tridymite from Allchar	III International Joint Science Congress of Materials and Polymers (ISCMP-2019), Book of Abstracts, p. 54, Prishtina, Kosovo, 2019
		3.	P. Makreski	Minerals from Macedonia. Spectra-structure correlations by combined use of vibrational (IR and Raman) spectroscopy, X-ray diffraction and thermal analysis	XXV Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts, p. 14, Ohrid, Macedonia, 2018.

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**	**Јане Богданов**		
2.	Дата на раѓање	24.04. 1974		
3.	Степен на образование	VIII степен		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Високо	1996	University of Kentucky, САД
		Докторат	2005	Pennsylvania State University, САД
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		ПМФ-УКИМ	Редовен професор, област: Органска хемија и биохемија	
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
		Ред.	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Органска хемија I и II	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ
		2.	Експериментална органска хемија	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ
		3.	Анализа на нафтени деривати и горива (из.)	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
		4.	Хемија на природни производи (из.)	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
		5.	Основи на органската хемија	Студии по биологија – молекуларна биологија со генетика/ПМФ-УКИМ
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии		
		Ред.	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Дизајн и синтеза на биолошки активни аналози на природни производи	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
		2.	Изолација и идентификација на метаболити од растително и животинско потекло	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии		
		Ред.	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Реакции, механизми и структура во органската хемија	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
		2.	Современи методи за изолација и карактеризација на природни производи (половина)	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
		3.	Примена на компјутерски пакети во органската хемија (HYPERCHEM, SPARTAN И GAUSSIAN) (третина)	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
		4.	Одбрани поглавја од теоретска органска хемија(третина)	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ
		5.	Органска стереохемија (третина)	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ

10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Thaçi, V.; Hoti, R.; Berisha, A.; **Bogdanov, J.**	Corrosion study of copper in aqueous sulfuric acid solution in the presence of (2*E*,5*E*)-2,5-dibenzylidenec-cyclopentanone and (2*E*,5*E*)-bis[(4-dimethylamino)-benzylidene]cyclopentanone: experimental and theoretical study.	*Open Chem. 18* (1), 1412–1420 (**2020**). IF(2019) = 1.216 https://doi.org/10.1515/chem-2020-0172
		2.	Hdoufane, I.; Stoycheva, J.; Tadjer, A.; Villemin, D.; Najdoska-Bogdanov, M.; **Bogdanov, J.**;	QSAR and molecular docking studies of indole-based analogs as HIV-1 attachment	*Journal of Molecular Structure*, Vol 1193, 429-443 (**2019**). IF (2017) = 2.011 https://doi.org/10.1016/j.molstruc 2019.05.056
		3.	Hadzi-Petrushev, N.; **Bogdanov, J.**; Krajoska, J.; Ilievska, J.; Bogdanova-Popov, B.; Gjorgievska, E.; Mitrokhin, V.; Sopi, R.; Gagov, H.; Kamkin, A.; Mladenov, M.	Comparative study of the antioxidant properties of monocarbonyl curcumin analogues C66 and B2BRBC in isoproteranol induced cardiac damage	*Life Sciences*, Vol.197, Mar 15, 10-18 (**2018**). IF (2017) = 3.234 https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.01.028
		4.	Hdoufane, I.; Bjij, I.; Mahmoud, S.; Tadjer, A.; Villemin, D.; **Bogdanov, J.B.**; Cherqaoui, D.	*In silico* SAR studies of HIV-1 inhibitors.	*Phramaceuticals*, 11, 69, (**2018**). IF = 4.286 https://doi.org/10.3390/ph11030069
		5.			
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Јане Богданов (раководител)	Innovative approaches for sustainable utilization of biomass wastes towards biorenewable building blocks for organic synthesis: research driven strengthening of the cooperation of Balkan countries.	UNESCO project - Participation Program (Participating countries:Bulgarian-Macedonia-Serbia and Greece).2019-2020
		2.	Јане Богданов (раководител)	Modélisation moléculaire: contribution à la conception d'inhibiteurs du VIH	(трилатерален научно-истражувачки проект, Македонија-Бугарија-Мароко) 2017-2018
		3.	Јане Богданов (учесник)	Risk analysis of natural toxic pyrrolizidine alkaloids in the food chain: development, validation, and application of HPLC/MS^n methods	OPCW, 2020–2022
		4.			
		5.			
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Богданов Ј., Богданов Б.	Пакување храна: принципи и практитка. Превод од англиски. Robertson Gordon	Taylor&Francis Group, LLC, 2012, (ArsLamina, превод, **2017**)

			Најдоска-Богданов М.:	L. Food packaging: principles and practice, 3rd edition,	
		2.			
		3.			
		4.			
		5.			
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Hdoufane, I.; Stoycheva, J.; Tadjer, A.; Villemin, D.; Najdoska-Bogdanov, M.; **Bogdanov, J**.;	QSAR and molecular docking studies of indole-based analogs as HIV-1 attachment	*Journal of Molecular Structure*, Vol 1193, 429-443 (**2019**). Elsevier /IF (2017) = 2.011 https://doi.org/10.1016/j.molstruc 2019.05.056
		2.	Najdosk-Bogdanov,M.; **Bogdanov, J**. Stefova, M.	Investigation of effect of sunlight irradiation on pure *trans*-anethole and on sweet fennel essential oil.	*Oxidation Communications 40(1)* 267–274 (**2017**). / SciBulCom
		3.	Atanasova-Pancevska, N.; **Bogdanov, J.**; Kungulovski, D.	*In vitro* antimicrobial activity and chemical composition of two essential oils and eugenol from flower buds of *Eugenia caryophyllata*	*Open Biological Sciences Journal*, 3, 16-25, **2017**. Bentham Open doi: 10.2174/235263350170301001 6 https://benthamopen.com/ABSTRACT/BIOLSCI-3-16
		4.			
		5.			
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		35	
	11.2	Магистерски работи		12	
	11.3	Докторски дисертации		2	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Thaçi, V.; Hoti, R.; Berisha, A.; **Bogdanov, J.**	Corrosion study of copper in aqueous sulfuric acid solution in the presence of (2*E*,5*E*)-2,5-dibenzylidenec-cyclopentanone and (2*E*,5*E*)-bis[(4-dimethylamino)-benzylidene]cyclopentanone: experimental and theoretical study.	*Open Chem. 18* (1), 1412–1420 (**2020**). DeGryter/IF(2019) = 1.216 https://doi.org/10.1515/chem-2020-0172
		2.	Stamenkovska, M.; Thaçi, Q.; Hadzi-Petrushev, N.; Angelovski, M.; Bogdanov, **J.**; Reçica, S.; Kryeziu, I.; Gagov, H.; Mitrokhin, V.; Kamkin, A.; Schubert, R.; Mitko Mladenov, M:, Sopi, R. B.	Curcumin analogs (B2BrBC and C66) supplementation attenuates airway hyperreactivity and promote airway relaxation in neonatal rats exposed to hyperoxia	*Physiol Rep*. Aug; 8(16): e14555, (**2020**). Wiley(The Physiological Society) IF(2019-2020) = 2.130 https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.14814/phy2.14555

		3.	Hdoufane, I.; Stoycheva, J.; Tadjer, A.; Villemin, D.; Najdoska-Bogdanov, M.; **Bogdanov, J**.	QSAR and molecular docking studies of indole-based analogs as HIV-1 attachment	*Journal of Molecular Structure*, Vol 1193, 429-443 (**2019**). Elsevier /IF (2017) = 2.011 https://doi.org/10.1016/j.molstruc 2019.05.056
		4.	Hadzi-Petrushev N.; **Bogdanov J.**; KrajoskaJ.; Ilievska J.; Bogdanova-Popov B.; Gjorgievska E.; Mitrokhin V.; Sopi R.; Gagov H.; Kamkin A.; Mladenov, M.	Comparative study of the antioxidant properties of monocarbonyl curcumin analogues C66 and B2BRBC in isoproteranol induced cardiac damage	*Life Sciences*, Vol.197, Mar 15, 10-18 (**2018**). Elsevier IF (2017) = 3.234 https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.01.028
		5.	Hdoufane, I.; Bjij, I.; Mahmoud, S.; Tadjer, A.; Villemin, D.; **Bogdanov, J.B.**; Cherqaoui, D.	*In silico* SAR studies of HIV-1 inhibitors.	*Phramaceuticals*, 11, 69, (**2018**). MDPI / IF = 4.286 https://doi.org/10.3390/ph11030069
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Thaçi, V.; Hoti, R.; Berisha, A.; **Bogdanov, J.**	Corrosion study of copper in aqueous sulfuric acid solution in the presence of (2*E*,5*E*)-2,5-dibenzylidenec-cyclopentanone and (2*E*,5*E*)-bis[(4-dimethylamino)-benzylidene]cyclo-pentanone: experimental and theoretical study.	*Open Chem. 18* (1), 1412–1420 (**2020**). IF(2019) = 1.216 https://doi.org/10.1515/chem-2020-0172
		2.	Stamenkovska M; Thaçi Q.; Hadzi-Petrushev N.; Angelovski M.; Bogdanov **J.**; Reçica S.; Kryeziu I.; Gagov H.; Mitrokhin V.; Kamkin A.; Schubert R.; Mladenov, M:, Sopi R. B.	Curcumin analogs (B2BrBC and C66) supplementation attenuates airway hyperreactivity and promote airway relaxation in neonatal rats exposed to hyperoxia	*Physiol Rep*. Aug; 8(16): e14555, (**2020**). IF(2019-2020) = 2.130 https://physoc.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.14814/phy2.14555
		3.	Hdoufane, I.; Stoycheva, J.; Tadjer, A.; Villemin, D.; Najdoska-Bogdanov, M.; **Bogdanov, J.**;	QSAR and molecular docking studies of indole-based analogs as HIV-1 attachment	*Journal of Molecular Structure*, Vol 1193, 429-443 (**2019**). IF (2017) = 2.011 https://doi.org/10.1016/j.molstruc 2019.05.056
		4.	Hadzi-Petrushev, N.; **Bogdanov, J.**; Krajoska, J.; Ilievska, J.; Bogdanova-Popov, B.; Gjorgievska, E.; Mitrokhin, V.; Sopi, R.; Gagov, H.; Kamkin, A.; Mladenov, M.	Comparative study of the antioxidant properties of monocarbonyl curcumin analogues C66 and B2BRBC in isoproteranol induced cardiac damage	*Life Sciences*, Vol.197, Mar 15, 10-18 (**2018**). IF (2017) = 3.234 https://doi.org/10.1016/j.lfs.2018.01.028
		5.	Hdoufane, I.; Bjij, I.; Mahmoud, S.; Tadjer, A.; Villemin, D.;	*In silico* SAR studies of HIV-1 inhibitors.	*Phramaceuticals*, 11, 69, (**2018**). IF = 4.286

			Bogdanov, J.B.; Cherqaoui, D.		https://doi.org/10.3390/ph11030069
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред.	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	Thaçi, V.; Hoti, R.; Berisha, A.;Reka, A.; **Bogdanov, J.**	Structure-based virtual screening studies to pinpoint the unique potential of MAC database toward the isomerase of the *Plasmodium falciparum* organism	IV. Joint Science Congress of Materials and Polymers - ISCMP 2020, Tetovo, Macedonia, **2020**
		2.	**Bogdanov, J.B.**	Approaches for design of systems for detection of explosives using aromatic and spiroconjugated amines	III. International ISCMP, Joint Science Congress of Materials and Polymers, Prishtina, Kosovo, reg. num. 918890, 12-14 September, **2019**.
		3.	**Bogdanov, J.B.**.; Baceva Andonovska, K, Petreska-Stanoeva, J.	Development of method for detection of volatile and semivolatile organic compounds in outdoor urban air in skopje, macedonia	III. International ISCMP, Joint Science Congress of Materials and Polymers, Prishtina, Kosovo, reg. num. 918890 12-14 September, **2019**.
		4.	**Bogdanov, J.B.**. Ristovska, N.	Structural and spectroscopic studies of 2,6-bisarylidenecyclohexanone derivatives and their potential application as fluorescent markers	II. International ISCMP, Joint Science Congress of Materials and Polymers, Durres, Albania, reg. num. 0e6597 9-12 November, **2018**
		5.	**Bogdanov, J.B.**	Exploiting spiroconjugation in the desing of building blocks for organic magnetic materials	II. International ISCMP, Joint Science Congress of Materials and Polymers, Durres, Albania. reg. num. A597e5, BoA p. 50. 9-12 November, **2018**.

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**		
1.	**Име и презиме**	**Наташа Ристовска**		
2.	Дата на раѓање	01.12.1969		
3.	Степен на образование	VIII		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Високо	1992	ПМФ - УКИМ
		Магистратура	1999	ПМФ - УКИМ
		Докторат	2008	ПМФ - УКИМ
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно - математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно - математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		ПМФ - УКИМ	Вонреден професор, област: Органска хемија и Биохемија	
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Биохемија I (А ниво)	Студии по хемија – аналитичка биохемија/ПМФ-УКИМ
		2.	Биохемија I (Б ниво)	Студии по хемија – применета и наставна насока/ПМФ-УКИМ
		3.	Биохемија II	Студии по хемија – аналитичка биохемија/ПМФ-УКИМ
		4.	Експериментална биохемија	Студии по хемија – аналитичка биохемија/ПМФ-УКИМ
		5.	Секундарни метаболити: изолација и својства	Студии по хемија – аналитичка биохемија/ПМФ–УКИМ
		6.	Основи на органска хемија	Студии по биологија – биохемија и физиологија/ПМФ-УКИМ
		7.	Органска хемија	Студии по биологоија – биологија-хемија/ПМФ-УКИМ
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Современи хемиски методи по експериментална биохемија	Хемија – аналитичка биохемија/ПМФ-УКИМ
		2.	Современи синтези во органската хемија	Хемија/ПМФ-УКИМ
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција

		1.	Современи методи за изолација и карактеризација на природни производи	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Пречистување и изолација на протеини за протеомика	Хемија/ПМФ-УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	P. Sherovski, G.Stojković, N.Ristovska	Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford Assay	Anal. Biochem., 558 (2018), 35-40 (if 2,275) https://doi.org/10.1016/j.ab.2018.07.027
		2.	P. Sherovski, M. Stefova, N. Ristovska	Simultaneous RP-HPLC-DAD determination of dansyl amino acids in chemically treated human hair	Maced. J. Chem. Chem. Eng., 37 (2018), 135-144 (if 0,652) http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2018.1594
		3.	N. Ristovska, F. Anastasova	Microwave – assisted synthesis of some N-alkylisatin-β-thiocarbohydrazones	International Journal of Engineering Research and Science, IJOER-MAY-2018-13.pdf
		4.	P. Sherovski, N. Ristovska	Electrophoretic analysis of proteins of chemical treated human hair	International Journal of Engineering Research and Science, IJOER-MAY-2018-12.pdf
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	д-р Наташа Ристовска (раководител)	Воведување на нови биоаналитички методи и развој на стандардните техники за анализа на амплификатите добиени со полимераза верижна реакција - PCR при детекција на присуството на SARS-Cov-2	МОН 2021-2023
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред.	Автори	Наслов	Издавач/година

		број			
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		22	
	11.2	Магистерски работи		3	
	11.3	Докторски дисертации			
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	P. Sherovski, G.Stojković, N.Ristovska	Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford Assay	Anal. Biochem., 558 (2018), 35-40 (if 2,275) https://doi.org/10.1016/j.ab.2018.07.027
		2.	P. Sherovski, M. Stefova, N. Ristovska	Simultaneous RP-HPLC-DAD determination of dansyl amino acids in chemically treated human hair	Maced. J. Chem. Chem. Eng., 37 (2018), 135-144 (if 0,652) http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2018.1594
		3.	N. Ristovska, F. Anastasova	Microwave – assisted synthesis of some N-alkylisatin-β-thiocarbohydrazones	International Journal of Engineering Research and Science, IJOER-MAY-2018-13.pdf
		4.	P. Sherovski, N. Ristovska	Electrophoretic analysis of proteins of chemical treated human hair	International Journal of Engineering Research and Science, IJOER-MAY-2018-12.pdf
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	P. Sherovski, G.Stojković, N.Ristovska	Development, validation and application of first derivative spectroscopy ratio method for estimation of Bradford Assay	Anal. Biochem., 558 (2018), 35-40 (IF 2,275) https://doi.org/10.1016/j.ab.2018.07.027
		2.	P. Sherovski, M. Stefova, N. Ristovska	Simultaneous RP-HPLC-DAD determination of dansyl amino acids in chemically treated human hair	Maced. J. Chem. Chem. Eng., 37 (2018), 135-144 (IF 0,652) http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2018.1594
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
			P. Sherovski, G. Stojkovic, N. Ristovska	Development of UV-VIS and first derivative	Book of abstracts East-West Chemistry conference, Skopje, 2017

				spectroscopy ratio methods for estimation of the Bradford Protein Assay	

	ПРИЛОГ БР. 4	Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии		
1.	**Име и презиме**	**Сандра Димитровска-Лазова**		
2.	Дата на раѓање	11.04.1977		
3.	Степен на образование	VIII степен		
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		Високо	2001	ПМФ-УКИМ
		Магистратура	2006	ПМФ-УКИМ
		Докторат	2012	ПМФ-УКИМ
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		ПМФ-УКИМ	Вонреден професор, област: Неорганска хемија	

9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии		
9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
	Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
	1.	Општа хемија	Студии по биологија – молекуларна биологија со генетика/ПМФ-УКИМ
	2.	Општа хемија	Студии по биологија-хемија/ПМФ-УКИМ
	3.	Хемија на керамички материјали	Студии по хемија/ПМФ-УКИМ
	4.	Хемија	Студии по енергетика и екологија /МФ-УКИМ
	5.	Еколошка биохемија	Студии по хемија/ПМФ-УКИМ
9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии		
	Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии		
	Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
	1.	Дифракциони методи за испитување на кристали	Хемија/ПМФ-УКИМ
	2.	Хемија на керамички материјали	Хемија/ПМФ-УКИМ
	3.	Перовскити	Хемија/ПМФ-УКИМ

10.	Селектирани резултати во последните пет години			
10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
	Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, S. Aleksovska, D. Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	J. Alloys Compd. (2020) 158104, in press https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.158104
	2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, V. Makrievski, S. Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochim. Acta A 231 (2020) 118118 https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118118

		3.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Vibrational spectra of methylammonium iodide and formamidinium iodide in a wide temperature range	Maced J Chem Chem En 38(2) (2019) 237–252 http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1940
		4.	S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, V. Mirceski, M. Pecovska-Gjorgjevich	Correlation between composition, electrical and electrochemical properties of $LnCo_{1-x}Cr_xO_3$ (Ln = Pr, Gd and x = 0, 0.5 and 1) perovskites	J Solid State Electrochem 23 (2019) 861–870 https://doi.org/10.1007/s10008-018-04181-6
		5.			
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Сандра Димитровска-Лазова (член)	Структурна карактеризација и изучување на електрични и каталитички својства на новосинтетизирани неоргански и органско-неоргански комплексни перовскити	Билатерален македонско-бугарски проект, МАНУ-БАН 2017–2020
		2.			
		3.			
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		10	
	11.2	Магистерски работи		0	
	11.3	Докторски дисертации		0	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, S. Aleksovska, D. Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	J. Alloys Compd. (2020) 158104, https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.158104
		2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, V. Makrievski, S. Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochim. Acta A 231 (2020) 118118 https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118118
		3.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Vibrational spectra of methylammonium iodide and formamidinium iodide in a wide temperature range	Maced J Chem Chem En 38(2) (2019) 237–252 http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1940
		4.	S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, V. Mirceski, M. Pecovska-Gjorgjevich	Correlation between composition, electrical and electrochemical properties of $LnCo_{1-x}Cr_xO_3$ (Ln = Pr, Gd and x = 0, 0.5 and 1) perovskites	J Solid State Electrochem 23 (2019) 861–870 https://doi.org/10.1007/s10008-018-04181-6
		5.			
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			

		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, S. Aleksovska, D. Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	J. Alloys Compd. (2020) 158104 https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.158104 IF: 4,65
		2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, V. Makrievski, S. Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochim. Acta A 231 (2020) 118118 https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118118 IF: 2,93
		3.	Miha Bukleski, Sandra Dimitrovska-Lazova, Slobotka Aleksovska	Vibrational spectra of methylammonium iodide and formamidinium iodide in a wide temperature range	Maced J Chem Chem En 38(2) (2019) 237–252 http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1940 IF: 0,83
		4.	S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska, V. Mirceski, M. Pecovska-Gjorgjevich	Correlation between composition, electrical and electrochemical properties of $LnCo_{1-x}Cr_xO_3$ (Ln = Pr, Gd and x = 0, 0.5 and 1) perovskites	J Solid State Electrochem 23 (2019) 861–870 https://doi.org/10.1007/s10008-018-04181-6 IF: 2,41
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Synthesis and characterization of perovskite-MWCNTs composites	XXV Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts, p. 197, Ohrid, Macedonia, 2018.
		2.	S. Dimitrovska-Lazova, P. Tzvetkov, H. Kohlmann, C. Pflug, D. Kovacheva, E. Hey-Hawkins, S. Aleksovska	X-ray and neutron diffraction study of $YCo_{1-x}Cr_xO_3$ (x = 0.25, 0.5, 0.75) perovskites synthesized by solution combustion method	XXV Congress of Chemists and Technologists of Macedonia, Book of Abstracts, p. 40, Ohrid, Macedonia, 2018.

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**			
1.	**Име и презиме**	**Јасмина Петреска Станоева**			
2.	Дата на раѓање	30.07.1984			
3.	Степен на образование	VIII степен			
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки			
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција	
		Високо	2007	ПМФ-УКИМ	
		Магистратура	2010	ПМФ-УКИМ	
		Докторат	2012	ПМФ-УКИМ	
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област		
		ПМФ-УКИМ	Вонреден професор, област: Аналитичка хемија		
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии				
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Аналитичка хемија I (А ниво)	Студии по хемија /ПМФ-УКИМ	
		2.	Аналитичка хемија II (А ниво)	Студии по хемија /ПМФ-УКИМ	
		3.	Аналитичка хемија (Б ниво)	Студии по хемија /ПМФ-УКИМ	
		4.	Аналитичка хемија	Студии по биологија-хемија /ПМФ-УКИМ	
		5.	Нутриционизам	Студии по хемија /ПМФ-УКИМ	
		6.	Вовед во нутриционизам	Студии по биологија/ПМФ-УКИМ	
		7.	Токсиколошка хемија	Студии по хемија /ПМФ-УКИМ	
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Хроматографски методи	Хемија/ПМФ-УКИМ	
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Масена спектрометрија-техники и примени	Хемија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Анализа на органски соединенија во сложени матрици	Хемија/ПМФ-УКИМ	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	J. Petreska Stanoeva, E. Balshikevska, M. Stefova, O. Tusevski, S. G. Simic	Comparison of the effect of acids in solvent mixtures for extraction of phenolic compounds from *Aronia melanocarpa.*	Natural Product Communications, 2020, 15(7), 1–10. doi.org/10.1177/1934578X20934675
		2.	D. Gerginova, S. Simova, M. Popova, M. Stefova, J. Petreska Stanoeva, V. Bankova	NMR profiling of North Macedonian and Bulgarian honeys for detection of botanical and geographical origin.	Molecules, 2020, 25, 4687. doi.org/10.3390/molecules25204687

		3.	J. Petreska Stanoeva, N. Peneva, M. Stefova, V. Gjamovski	Identification and quantification of phenolic compounds in pomegranate juices from eight Macedonian cultivars.	Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 2019, 38(2), 149–160. dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1775
		4.	O. Tusevski, J. Petreska Stanoeva, Marina Stefova, M. Spasenoski, S. Gadzovska Simic	State of antioxidant systems and phenolic compounds' production in *Hypericum perforatum* L. hairy roots.	Acta Physiologiae Plantarum, 2019, 41:132, 1-15. doi.org/10.1007/s11738-019-2919-5
		5.	M. Stefova, A. Petkovska, S. Ugarkovic, J. Petreska Stanoeva	Strategy for optimized use of LC-MSn for determination of the polyphenolic profiles of apple peel, flesh and leaves.	Arabian Journal of Chemistry, 2019,12, 5180-5186. doi.org/10.1016/j.arabjc.2016.12.009
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Јасмина Петреска Станоева (раководител)	Bioactive compounds of representatives of genus *Salvia* from Macedonia and China: characterization and pharmacological activities (Биоактивни соединенија од претставници од родот *Salvia* од Македонија и Кина: карактеризација и фармаколошки активности); (билатерален, Македонија-Кина)	МОН, 2020–2022
		2.	Јасмина Петреска Станоева (раководител)	Risk analysis of natural toxic pyrrolizidine alkaloids in the food chain: development, validation, and application of HPLC/MS^n methods; (меѓународен)	OPCW, 2020–2022
		3.	Јасмина Петреска Станоева (раководител)	Development of analytical methods for authentication of fruit products (Развивање на аналитички методи за утврдување на автентичност на овошни производи); (билатерален, Македонија-Австрија)	МОН, 2016–2018
		4.	Јасмина Петреска Станоева (учесник)	Eurocaroten–European network to advance carotenoid research and applications in agro-food and health; (меѓународен).	COST Action CA15136, 2016–2020
		5.	Јасмина Петреска Станоева (учесник)	Characterization of bioactive compounds in propolis and honey from Macedonia and Bulgaria (Карактеризација на биоактивни соединенија во прополис и мед од Македонија и Бугарија); (билатерален, Македонија-Бугарија)	МАНУ-БАН, 2016–2019
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			

		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		24	
	11.2	Магистерски работи		3	
	11.3	Докторски дисертации		0	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	J. Petreska Stanoeva, E. Balshikevska, M. Stefova, O. Tusevski, S. G. Simic	Comparison of the effect of acids in solvent mixtures for extraction of phenolic compounds from *Aronia melanocarpa.*	Natural Product Communications, 2020, 15(7), 1–10. doi.org/10.1177/1934578X20934675
		2.	D. Gerginova, S. Simova, M. Popova, M. Stefova, J. Petreska Stanoeva, V. Bankova	NMR profiling of North Macedonian and Bulgarian honeys for detection of botanical and geographical origin.	Molecules, 2020, 25, 4687. doi.org/10.3390/molecules25204687
		3.	J. Petreska Stanoeva, N. Peneva, M. Stefova, V. Gjamovski	Identification and quantification of phenolic compounds in pomegranate juices from eight Macedonian cultivars.	Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 2019, 38(2), 149–160. dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1775
		4.	O. Tusevski, J. Petreska Stanoeva, Marina Stefova, M. Spasenoski, S. Gadzovska Simic	State of antioxidant systems and phenolic compounds’ production in *Hypericum perforatum* L. hairy roots.	Acta Physiologiae Plantarum, 2019, 41:132, 1-15. doi.org/10.1007/s11738-019-2919-5
		5.	M. Stefova, A. Petkovska, S. Ugarkovic, J. Petreska Stanoeva	Strategy for optimized use of LC-MSn for determination of the polyphenolic profiles of apple peel, flesh and leaves.	Arabian Journal of Chemistry, 2019,12, 5180-5186. doi.org/10.1016/j.arabjc.2016.12.009
		6.	J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, K. Baceva Andonovska, A. Vankova, T. Stafilov	Phenolics and mineral content in bilberry and bog bilberry from Macedonia	International Journal of Food Properties, 2017, 20, S863–S883. doi.org/10.1080/10942912.2017.1315592
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	J. Petreska Stanoeva, E. Balshikevska, M. Stefova, O. Tusevski, S. G. Simic	Comparison of the effect of acids in solvent mixtures for extraction of phenolic compounds from *Aronia melanocarpa.*	Natural Product Communications, 2020, 15(7), 1–10. IF = 0,554 doi.org/10.1177/1934578X20934675
		2.	D. Gerginova, S. Simova, M. Popova, M. Stefova, J. Petreska Stanoeva, V. Bankova	NMR profiling of North Macedonian and Bulgarian honeys for detection of botanical and geographical origin.	Molecules, 2020, 25, 4687. IF = 3,267 doi.org/10.3390/molecules25204687

		3.	O. Tusevski, J. Petreska Stanoeva, Marina Stefova, M. Spasenoski, S. Gadzovska Simic	State of antioxidant systems and phenolic compounds' production in *Hypericum perforatum* L. hairy roots.	Acta Physiologiae Plantarum, 2019, 41:132, 1-15. IF = 1,760 doi.org/10.1007/s11738-019-2919-5
		4.	J. Petreska Stanoeva, N. Peneva, M. Stefova, V. Gjamovski	Identification and quantification of phenolic compounds in pomegranate juices from eight Macedonian cultivars.	Macedonian Journal of Chemistry and Chemical Engineering, 2019, 38(2), 149–160. IF = 0,829 dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1775
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, B. Trusheva, M. Popova, D. Antonova, V. Bankova	Phenolic profiling of Bulgarian and Macedonian propolis by LC–MS spectrometry	19th International Symposium and Summer School on bioanalusis, Şurir, Romania, 2019, pp. 22-23. (oral)
		2.	E. Balshikevska, J. Petreska Stanoeva, M. Stefova, J. Bogdanov	Comparison of different extraction solvent mixtures for characterization of phenolic compounds in *Aronia melanocarpa*	4rd International Conference on Natural Products Utilization: From Plants to Pharmacy Shelf, Albena, Bulgaria, 2019, pp. 277 (poster)
		3.	J. Petreska Stanoeva, N. Peneva, M. Stefova, M. Cichna-Markl	Using polyphenolic profile to find markers for authentication of pomegranate fruits and their products	18th International Symposium and Summer School on bioanalusis, Komarno, Slovakia, 2018, pp. 39. (oral)

	ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиска програма од прв, втор и трет циклус на студии**			
1.	**Име и презиме**	**Миха Буклески**			
2.	Дата на раѓање	11.1.1986			
3.	Степен на образование	VIII степен			
4.	Наслов на научниот степен	Доктор на хемиски науки			
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција	
		Високо	2008	ПМФ-УКИМ	
		Магистратура	2011	ПМФ-УКИМ	
		Докторат	2015	ПМФ-УКИМ	
6.	Подрачје, поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
7.	Подрачје, поле и област на научниот степен доктор	Подрачје	Поле	Област	
		Природно-математички науки	Хемија	Хемија	
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област		
		ПМФ-УКИМ	Вонреден професор, област: Физичка хемија		
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии				
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Аналитичка и инструментална хемија	Студии по биологија – молекуларна биологија, биохемија и физологија/ПМФ-УКИМ	
		2.	Индустриска хемија	Студии по хемија – применета хемија/ПМФ-УКИМ	
		3.	Безбедност и протокол во лабораторија	Студии по хемија – сите насоки/ПМФ-УКИМ	
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии			
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција	
		1.	Анализа и синтеза при инертни услови	Студии по хемија – применета хемија и аналитичка биохемија	
10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, S. Aleksovska, D. Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	J. Alloys Compd. (2021) 158104, in press https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.158104
		2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, V. Makrievski, S. Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature	Spectrochim. Acta A 231 (2020) 118118 https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118118

				using infrared temperature-induced isosbestic points	
		3.	M. Bukleski	Infrared specular reflectance spectra of pressed polycrystalline samples of alums – comparison with single crystal spectra	Geologica Macedonica 34(1), 5-14, 2020. https://js.ugd.edu.mk/index.php/GEOLMAC/article/view/3562
		4.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Vibrational spectra of methylammonium iodide and formamidinium iodide in a wide temperature range	Maced J Chem Chem En 38(2) (2019) 237–252 http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1940
		5.	M. Bukleski, V. Petruševski	The economic demonstrator - prepare it once, use it many times. V. Liquid–liquid phase transition phenomena	Educación Química 30(1), 2019. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.1.65185
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Миха Буклески (член)	Structural characterization and study of electrical and catalytic properties of novel inorganic and organic-inorganic complex perovskites. Project between the Macedonian and Bulgarian Academies	MANU-BAN project, 2018-2020
		2.			
		3.			
		4.			
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи		2	
	11.2	Магистерски работи		/	
	11.3	Докторски дисертации		/	
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, S. Aleksovska, D. Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	J. Alloys Compd. (2021) 158104, https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.158104

		2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, V. Makrievski, S. Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochim. Acta A 231 (2020) 118118 https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118118
		3.	M. Bukleski	Infrared specular reflectance spectra of pressed polycrystalline samples of alums – comparison with single crystal spectra	Geologica Macedonica 34(1), 5-14, 2020. https://js.ugd.edu.mk/index.php/GEOLMAC/article/view/3562
		4.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Vibrational spectra of methylammonium iodide and formamidinium iodide in a wide temperature range	Maced J Chem Chem En 38(2) (2019) 237–252 http://dx.doi.org/10.20450/mjcce.2019.1940
		5.	M. Bukleski, V. Petruševski	The economic demonstrator - prepare it once, use it many times. V. Liquid–liquid phase transition phenomena	Educación Química, 30(1), 2019. https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2019.1.65185
		6.			
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	S. Dimitrovska-Lazova, M. Bukleski, P. Tzvetkov, S. Aleksovska, D. Kovacheva	Crystal structure of the high-temperature polymorph of $C(NH_2)_3PbI_3$ and its thermal decomposition	J. Alloys Compd. (2021) 158104, https://doi.org/10.1016/j.jallcom.2020.158104
		2.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, V. Makrievski, S. Aleksovska	A simple approach for determination of the phase transition temperature using infrared temperature-induced isosbestic points	Spectrochim. Acta A 231 (2020) 118118 https://doi.org/10.1016/j.saa.2020.118118
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ Конференција/година
		1.	M. Bukleski, S. Dimitrovska-Lazova, S. Aleksovska	Synthesis and Characterization of Perovskite-MWCNTs Composites	25th Congress of SCTM, Охрид, Македонија, 2018
		2.	M. Bukleski, V. Ivanovski1, E. Hey-Hawkins	DRIFT spectroscopic investigation and quantification of acethylferrocene modified APS-silica gel	25th HSKIKI - Croatian Meeting of Chemists and Chemical Engineers, Пореч, Хрватска, 2017
		3.			

ПРИЛОГ БР. 4	**Податоци за наставниците кои изведуваат настава на студиската програма од прв, втор и трет циклус на студии и за ментори на докторски трудови**			
1.	**Име и презиме**	**Ненад Новковски**		
2.	Дата на раѓање	14 мај 1958		
3.	Степен на образование	ISCED 8-2011		
4.	Наслов на научниот степен	доктор по физички науки		
5.	Каде и кога го завршил образованието односно се стекнал со научен степен	Образование	Година	Институција
		високо	1980	Институт за физика, Природно-математички факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј - Скопје
		магистратура	1985	Електротехнички факултет, Белградски Универзитет, Србија
		докторат	1990	Институт за физика, Природно-математички факултет, Универзитет Св. Кирил и Методиј - Скопје
6.	Подрачје,поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Технички науки	Техничка физика	Физика на полуспроводници
7.	Подрачје,поле и област на научниот степен магистер	Подрачје	Поле	Област
		Природни науки	Физика	Физика на кондензираната материја
8.	Доколку е во работен однос да се наведе институцијата каде работи и звањето во кое е избран и во која област	Институција	Звање во кое е избран и област	
		ПМФ Скопје	Редовен професор по Физика на кондензираната материја	
9.	Список на предмети кои наставникот ги води одделно за првиот, вториот и третиот циклус на студии			
	9.1	Список на предмети кои наставникот ги води на првиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Вовед во квантна метрологија	Применета физика /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		2.	Метрологија	Применета физика /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		3.	Физика на тврдото тело 1	Применета физика /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		4.	Метали и легури	Применета физика /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		5.	Основи на полуспроводници	Применета физика /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		6.	Симетрија во физиката на тврдото тело	Применета физика /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
	9.2	Список на предмети кои наставникот ги води на вториот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција
		1.	Транспортни процеси во тврдите тела	Магистер по физички науки

				/Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		2.	Теорија на групи во физиката	Магистер по физички науки /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		3.	Зонска теорија	Магистер по физички науки /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		4.	Технологија на микроелектронски интегрирани кола	Магистер по физички науки /Институт за физика на ПМФ-УКИМ
		5.	Физика на цврста состојба	Магистер по хемиски науки – применета хемија /Институт за хемија на ПМФ-УКИМ
	9.3	Список на предмети кои наставникот ги води на третиот циклус на студии		
		Ред. број	Наслов на предметот	Студиска програма/институција

10.	Селектирани резултати во последните пет години				
	10.1	Релевантни печатени научни трудови (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.			
		2.			
		3.	N. Novkovski,	Refined analysis of *C*–*V* and *I*–*V* characteristics of Al/dielectric/Si structures containing nanosized Ta_2O_5/SiO_xN_y dielectric stack	Journal of Physics D: Applied Physics **54**, 055103 (2021)
		4.			
		5.	N. Novkovski, A. Paskaleva, A. Skeparovski D. Spassov	Analysis of conduction and charging mechanisms in atomic layer deposited multilayered HfO_2/Al_2O_3 stacks for use in charge trapping flash memories,	Advances in Condensed Matter Physics **2018**, 3708901, 9 pages (2018)
	10.2	Учество во научно-истражувачки национални и меѓународни проекти (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Ненад Новковски, учесник	Multilayered high-k dielectric structures for application in non-volatile flash memories, coordinator Assoc. Prof. Dr. Dencho Spassov from the Institute of Solid State Physics	NSF Bulgaria, 2019 – во тек
		2.	Ненад Новковски, учесник	Мемориски својства на мултислојни HfO_2/Al_2O_3 структури добиени со депозиција на атомски слоеви	УКИМ 2019 – во тек
		3.	Ненад Новковски, раководител	Особености на зафаќањето на полнеж и генерирање на стапици за полнеж во диелектрици со висолка пермитивнсот	МНРМ октомври 2010 – октомври 2013
		4.	Ненад Новковски, раководител	Карактеристики на доверливоста на филмови од Ta_2O_5 врз нитрирани подлоги од силициум за динамички мемории од наноразмери	МНРМ+БАН јули 2006 - јуни 2009
		5.	Ненад Новковски, раководител	Тенки слоеви од Ta_2O_5 (10-35 нм) за динамички мемории со голема густина	МНРМ+БАН јануари 2002 - декември 2004
	10.3	Печатени книги во последните пет години (до пет) – нема			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	---	---	---
		2.	---	---	---
		3.	---	---	---

		4.	---	---	---
		5.	---	---	---
	10.4	Печатени стручни трудови во последните пет години (до пет)			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	---	---	---
		2.	---	---	---
		3.	---	---	---
		4.	---	---	---
		5.	---	---	---
11.	Менторства на додипломски, магистерски и докторски студии				
	11.1	Дипломски работи	23		
	11.2	Магистерски работи	5		
	11.3	Докторски дисертации	4		
12.	За ментори на докторски трудови селектирани резултати во последните четири/пет години				
	12.1	Доказ за печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија или меѓународни научни публикации во даденото поле (до шест) во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Ivanoska-Dacikj, Aleksandra, Petre Makreski, Nikola Geskovski, Joanna Karbowniczek, Urszula Stachewicz, Nenad Novkovski, Jelena Tanasić, Ivan Ristić, and Gordana Bogoeva-Gaceva.	Electrospun PEO/rGO Scaffolds: The Influence of the Concentration of rGO on Overall Properties and Cytotoxicity.	*International Journal of Molecular Sciences* 23, no. 2 (2022): 988-1–988-17
		2.	N. Novkovski,	Refined analysis of *C*–*V* and *I*–*V* characteristics of Al/dielectric/Si structures containing nanosized Ta_2O_5/SiO_xN_y dielectric stack	Journal of Physics D: Applied Physics **54**, 055103 (2021)
		3.	N. Novkovski	Refined analysis of *C*–*V* and *I*–*V* characteristics of Al/dielectric/Si structures containing nanosized Ta_2O_5/SiO_xN_y dielectric stack	*Journal of Physics D: Applied Physics* 54, no. 5 (2020): 055103-1
		4.	N. Novkovski, A. Paskaleva, A. Skeparovski, and D. Spassov	Interface state densities in different heterojunctions	*Proceeding of the International Workshop on Advances in Nanomaterials, Magurele-Bucharest*. Horia Hulubei Publishing House, 2018
		5.	N. Novkovski, A. Paskaleva, A. Skeparovski D. Spassov	Analysis of conduction and charging mechanisms in atomic layer deposited multilayered HfO_2/Al_2O_3 stacks for use in charge trapping flash memories,	Advances in Condensed Matter Physics **2018**, 3708901, 9 pages (2018)
	12.2	Доказ за најмалку два печатени научноистражувачки трудови во меѓународни научни списанија со импакт фактор во даденото поле во последните пет години			
		Ред. број	Автори	Наслов	Издавач/година
		1.	Ivanoska-Dacikj, Aleksandra, Petre Makreski, Nikola	Electrospun PEO/rGO Scaffolds: The Influence of the Concentration of rGO on	*International Journal of Molecular Sciences* 23, no. 2 (2022): 988-1–988-17

			Geskovski, Joanna Karbowniczek, Urszula Stachewicz, Nenad Novkovski, Jelena Tanasić, Ivan Ristić, and Gordana Bogoeva-Gaceva.	Overall Properties and Cytotoxicity.	
		2.	N. Novkovski,	Refined analysis of *C*–*V* and *I*–*V* characteristics of Al/dielectric/Si structures containing nanosized Ta_2O_5/SiO_xN_y dielectric stack	Journal of Physics D: Applied Physics **54**, 055103 (2021)
		3.	N. Novkovski, A. Paskaleva, A. Skeparovski D. Spassov	Analysis of conduction and charging mechanisms in atomic layer deposited multilayered HfO_2/Al_2O_3 stacks for use in charge trapping flash memories,	Advances in Condensed Matter Physics **2018**, 3708901, 9 pages (2018)
	12.3	Доказ за најмалку три учества на меѓународни собири во последните четири години			
		Ред. број	Автори	Наслов на трудот	Меѓународен собир/ конференција
		1.	A. Skeparovski, N. Novkovski, A. Paskaleva, and D. Spassov	Reduction of Interface States Stress Generation by Oxygen Annealing of ALD Nanolaminated HfO_2/Al_2O_3 Dielectric Stacks for Charge Trapping Devices	2021 IEEE 32nd International Conference on Microelectronics (MIEL), pp. 153-156. IEEE, 2021
		2.	Nenad Novkovski, Aleksandar Skeparovski	Determination method for interface state densities adapted to ultrathin dielectrics	2019 IEEE 31st International Conference on Microelectronics (MIEL), pp. 63-66. IEEE, 2019
		3.	D. Spassov, A. Paskaleva, T. A. Krajewski, A. Skeparovski, E. Guziewicz, N. Novkovski	Al_2O_3/HfO_2 multilayer stacks for nonvolatile flash memory IT-05 applications	12th Conference of the Society of Physicists of Macedonia, 2018 ISBN: 978-608-4711-08-7

Прилог бр. 5

Податоци за наставниците што можат да бидат ментори на магистерски труд на втор циклус на студии на студиската програма ХЕМИЈА

Табела 1. Преглед на наставници кои можат да бидат ментори на магистерски труд на втор циклус на студии

Реден Бр.	Име и презиме на наставникот	Наставно-научно, наставно или научно звање во кое е избиран наставникот	Научна област во која наставникот може да биде ментор на магистерски труд
1.	Проф.д-р Виктор Стефов	Редовен професор	Хемија (10700)
2.	Проф. д-р Слоботка Алексовска	Редовен професор	Хемија (10700)
3.	Проф.д-р Валентин Мирчески	Редовен професор	Хемија (10700)
4.	Проф.д-р Емил Поповски	Редовен професор	Хемија (10700)
5.	Проф.д-р Методија Најдоски	Редовен професор	Хемија (10700)
6.	Проф. д-р Љупчо Пејов	Редовен професор	Хемија (10700)
7.	Проф. д-р Марина Стефова	Редовен професор	Хемија (10700)
8.	Проф. д-р Владимир Ивановски	Редовен професор	Хемија (10700)
9.	Проф. д-р Игор Кузмановски	Редовен професор	Хемија (10700)
10.	Проф. д-р Горан Стојковиќ	Редовен професор	Хемија (10700)
11.	Проф. д-р Билјана Пејова	Редовен професор	Хемија (10700)
12.	Проф.д-р Петре Макрески	Редовен професор	Хемија (10700)
13.	Проф. д-р Јане Богданов	Редовен професор	Хемија (10700)
14.	Проф. д-р Наташа Ристовска	Вонреден професор	Хемија (10700)
15.	Проф. д-р Сандра Димитровска- Лазова	Вонреден професор	Хемија (10700)
16.	Проф. д-р Јасмина Петреска Станоева	Вонреден професор	Хемија (10700)
17.	Проф. д-р Миха Буклески	Вонреден професор	Хемија (10700)

ПРИЛОЗИ

Прилог бр. 6

Додаток на диплома

1. Податоци за носителот на дипломата	
1.1. Име	
1.2. Име на родител	
1.3. Презиме	
1.4. Датум на раѓање, место и држава на раѓање	
1.5. Матичен број	
2. Податоци за стекнатата квалификација	
2.1. Датум на издавање	
2.2. Назив на квалификацијата	Назив: Магистер по хемиски науки Кратенка: м-р по хемиски науки Назив на англиски: Master of Science in Chemistry Кратенка на англиски: MS Chem.
2.3. Име на студиската програма, односно главно студиско подрачје, поле и област на студиите	Студиска програма: Хемија Научно-истражувачко подрачје: *Природно-математички науки* Поле: *Хемија* Област: *Применета хемија / Аналитичка биохемија / Наставна хемија*
2.4. Име и статус на високообразовната/научната установа која ја издава дипломата	Универзитет „Св. Кирил и Методиј" во Скопје, Природно-математички факултет, Скопје Јавна високообразовна установа
2.5. Име и статус на високообразовната / научната установа (доколку е различна) која ја администрира дипломата	Универзитет „Св. Кирил и Методиј" во Скопје, Природно-математички факултет, Скопје
2.6. Јазик на наставата	Македонски јазик
3. Податоци за нивото на квалификацијата	
3.1. Вид на квалификацијата (академски/стручни студии)	Академски студии
3.2. Ниво на квалификацијата според Македонската и Европската рамка на квалификации	Ниво во Македонска рамка – VII-A втор циклус на студии Универзитетски студии 60 кредити Ниво во Европската рамка - 7
3.3. Траење на студиската програма: години и ЕКТС кредити	1 година / 2 семестри / 60 кредити

3.4. Услови за запишување на студиската програма	Условите и критериумите за запишување на студентите на студии на Универзитетот „Св. Кирил и Методиј“ ги пропишува Ректоратот на Универзитетот во согласност со законските прописи и препораките на Министерството за образование и наука. За запишување на вториот циклус на студии по хемија, студентот мора да има освоено 240 кредити од прв циклус на студии со просечен успех најмалку 7,50. За запишување на втор циклус студии по хемија, кандидатот мора да поседува писмена согласност од менторот. Студентите на втор циклус студии може да се запишат како редовни и/или вонредни студенти доколку се вработени.
4. Податоци за содржините и постигнатите резултати	
4.1. Начин на студирање (редовни, вонредни)	Редовни и/или вонредни, со самофинансирање
4.2. Барања и резултати на студиската програма	Студиската програма опфаќа обука за истражување и едукација, и изработка на магистерска работа. Студиите се целосно реализирани и завршуваат со успешно положени: - 3 задолжителни предмети (3 x 6=18 кредити) - 3 изборни предмети (3 x 6=18 кредити) - задолжителна активност: мастер семинар (4 кредити) и - изработка на магистерска работа под менторство и нејзина одбрана (20 кредити) По завршувањето на студиите, магистерот по хемија се стекнува со знаење, вештини и компетентност од поширока, но и од потесната хемиска научна област, во која се профилира во зависност од избраните предмети: •Применета хемија – студентите се оспособени за работа во различни индустриски, контолни и развојни лаборатории. Применувајќи го научниот метод, оспособени се за решавање на комплексни проблеми од обласа на неорганската, органската, физичка и аналитичка хемија, да учествуваат во поставување на експериментите, да ги анализираат и интерпретираат добиените резултати, да применуваат современи аналитички методи и да воведуваат модерни органски синтези во препаративните лаборатории, доколку имаат избрано предмети со кои не се профилираат во потесната област аналитичка биохемија и наставна хемија. •Аналитичка биохемија – студентите се оспособени за развој на современи аналитички, инструментални и биохемиски методи, нивна практична примена при анализта на реални примероци во биоаналитиката, форензиката, нанотехнологијата, како и обработка и моделирање на добиените аналитички резултати и податоци, доколку имаат избрано 3 од наведените предмети со код: ХЕМ-915-23, КБХ-955-23, ХЕМ-951-23, ХЕМ-953-23, ХЕМ-955-23, ХЕМ-958-23, ХЕМ-968-23, ХЕМ-981-23 и ХЕМ-993-23

	•Наставна хемија – студентите се оспособени за примена и развој на современи техники на учење и поучување, за развој на соодветни методи за следење и проверка на знаењето по хемија. како и за воведување и развој на современи експериментални дидактички методи во наставата по хемија, доколку имаат избрано 3 од наведените предмети со код: ХЕМ-916-23, ХЕМ-918-23, ХЕМ-956-23, ХЕМ-966-23 и ХЕМ-976-23. Развивањето на млади истражувачи и интелектуалци оспособени да учествуваат во мултидисциплинарни тимови од хемијата поврзана со други сродни дисциплини ги оправдува студиите на втор циклус студии „Хемија“. Дополнително, преку студиската програма се обезбедува и надградува континуитетот на кадровскиот потенцијал на факултетите, универзитетите. Завршените кадри ќе заземат витално и клучно место и улога и во рамките на научно-истражувачките индустриски центри, образовни и државни институции и други позиции.
4.3. Податоци за студиската програма (насока, модул, оценки, ЕКТС кредити)[1]	Уверение за положени испити и завршени студии (во прилог на овој документ)
4.4. Систем на оценување (шема на оценки и критериуми за добивање на оценките)	5 (пет) (F) / до 49 бодови (не ги исполнува минималните критериуми) 6 (шест) (E)/од 50 до 60 бодови (ги исполнува минималните критериуми) 7 (седум) (D)/од 61 до 70 бодови (потпросечно, со недостаци) 8 (осум) (C) / од 71 до 80 бодови (просечно) 9 (девет) (B) / од 81-90 бодови (натпросечно, со мали недостатоци) 10 (десет) (A) / од 91-100 бодови (одличен)
4.5. Просечна оценка во текот на студиите	Просечната оценка во текот на студиите се изведува како средна вредност од постигнатиот успех по сите предмети. Таа се изразува како децимален број, пресметан до две децимали.
5. Податоци за користење на квалификацијата	
5.1. Пристап до понатамошни студии	По завршување на втор циклус студии „Хемија“ магистерот по хемија може да продолжи со доедукација на трет циклус докторски студии по „Хемија“.
5.2. Професионален статус (ако е применливо)	Звањето магистер по хемиски науки е основа за професионален статус во домашни и меѓународни институции за наставна, истражувачка и апликативна работа од област на хемијата и сродни области.
6. Дополнителни информации	
6.1. Дополнителни информации за студентот	

6.2. Дополнителни информации за високообразовната установа	Универзитет Св. Кирил и Методиј Природно-математички факултет ул. “Архимедова” бр.3, 1000 Скопје Тел. ++389 (2) 3119 279 e-mail: pmf@pmf.ukim.mk web: www.pmf.ukim.edu.mk
7. Заверка на додатокот на дипломата	
7.1 Датум и место	
7.2. Име и потпис	Декан на ПМФ Ректор на УКИМ
7.3. Функција на потписникот	Декан Ректор
7.4. Печат	печат на единицата печат на УКИМ

Прилог бр. 7

Статут на вискообразовната установа (на УКИМ и на единицата) – линк до веб-страницаите

https://www.pmf.ukim.edu.mk/filemanager/264_STATUT_UKIM-6.6.2019.pdf

https://www.pmf.ukim.edu.mk/filemanager/Statut%20na%20PMF%20-%20glasnik%20-464.pdf

Извештај од последна самоевалуација (на УКИМ и на единицата) – линк до веб-страниците
https://www.ukim.edu.mk/dokumenti_m/samo_ev/SE-2017_2019-UKIM-MK.pdf
https://drive.google.com/file/d/1zqge-HxMpmCPv3-llRGIrxse6qGCRid2/view

Прилог бр. 8

Копија од Решението за акредитација на високообразовната установа, издадено од Одборот за акредитација и евалуација на високото образование на Република Македонија

Студиската програма втор циклус студии по „Хемија“ се акредитира за прв пат. Во неа се содржани студиските програми на втор циклус студии по одделните модули: Наставна хемија, Применета хемија и Применета хемија – аналитичка биохемија, за кои последната реакредитација е во 2017 година, а решенијата за акредитација на високообразовната установа, издадено од Одборот за акредитација и евалуација на високото образование на Република Македонија се 17 -33/4 од 21.03.2017, 17 -33/2 од 21.03.2017 и 17 -33/3 од 21.03.2017, соодветно.

Прилог бр. 10

Копија од Решението за исполнување на услови за почеток со работа на студиската програма, издадено од Министерството за образобание и наука на Република Северна Македонија

Студиската програма втор циклус студии по „Хемија“ се акредитира за прв пат. Во неа се содржани студиските програми на втор циклус студии по одделните модули: Наставна хемија, Применета хемија и Применета хемија – аналитичка биохемија, за кои последната реакредитација е во 2017 година, а решенијата за исполнување на услови за почеток со работа на студиската програма, издадено од Министерството за образобание и наука на Република Северна Македонија се УП1 14-853 од 8.05.2017, УП1 14-853 од 8.05.2017 и УП1 14-853 од 8.05.2017, соодветно.