Предметни програми со информации согласно со членот 4 од Правилникот за содржина на студиските програми ("Службен весник на Република Македонија", бр.79/2023)

Ред.број:2

Прилог бр. 3		**Предметна програма од прв циклус на студии**			
1.	Наслов на наставниот предмет	ХЕМИЈА			
2.	Код	ФЗНХ 194			
3.	Студиска програма	Дигитално земјоделство			
4.	Организатор на студиската програма (единица, односно институт, катедра, оддел)	Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје			
5.	Степен (прв, втор, трет циклус)	Прв циклус студии			
6.	Академска година / семестар	Година	прва	семестар	I (прв)
7	Оптовареност со предметот изразена во ЕКТС кредити	6 ЕКТС			
8.	Наставник (во случај на повеќе наставници назначен одговорен наставник)	Проф. д-р Ленче Велкоска-Марковска Проф. д-р Мирјана С. Јанкуловска			
9.	Јазик на кој се изведува наставата	Македонски			
10.	Неопходни предуслови за слушање и полагање на предметот	Претходни општи предзнаења од општа, неорганска и органска хемија			
11.	Цели на предметната програма (компетенции) и резултати од учењето:	Стекнување теоретски знаења од општа, неорганска и органска хемија. Примена и поврзување на стекнатите знаење со другите предметни програми. Стекнување основни практични вештини за работа во лабораторија при изведување на експерименти.			
12.	Детална содржина на предметот по поглавја и единици со резултатите од учење за секое поглавје	Поглавје 1: Поим и предмет на хемијата, својства и класификација на материјата, улога и значење на хемијата, хемија и другите науки, научни дисциплини на хемијата. *Резултати од учењето*: Поврзување на стекнатото знаење во претходното образование со содржините кои ќе се реализираат по предметот хемија. Поглавје 2: Структура на атомот, квантни броеви и атомски орбитали, електронска конфигурација, релативна атомска и молекулска маса, количество супстанца, периоден систем на елементите, организација на периодниот и периодичност на некои својства на елементите. *Резултати од учењето*: Поврзување на својствата на елементите со нивното место во периодиниот систем, усвојување на знаења за квантна механика и претставување на електронската структура на елементите. Поглавје 3. Хемиски врски, јонска врска, ковалентна врска, координативно ковалентна врска, метална врска и меѓумолекулски интеракции. *Резултати од учењето*: Разбирање на основните принципи на хемиското сврзување и поврзување на			

		својствата на соединенијата со типот на хемиските врски и меѓумолекулските интеракции. Поглавје 4. Основни типови неоргански соединенија (оксиди, хидроксиди, киселини, соли и комплексни соединенија). *Резултати од учењето*: Номенклатура и изведување заклучоци за поврзаноста на основните типови неоргански соединенија, добивање и својства. Поглавје 5. Хемиска термодинамика, термохемија и термохемиски равенки, енергетска вредност на храната. *Резултати од учењето*: Стекнување на знаења за првиот принцип на термодинамика и топлинските ефекти кај хемиските реакции неопходни за разбирање на енергетската вредност на храната. Поглавје 6. Хемиска кинетика и фактори кои влијаат врз брзината на хемиската реакција. *Резултати од учењето*: Предвидување на брзината на хемиските реакции и објаснување на влијанието на различните фактори врз нивната брзина. Поглавје 7. Основни принципи на хемиската рамнотежа, константа на хемиска рамнотежа, фактори што влијаат врз хемиската рамнотежа. *Резултати од учењето*: Разбирање на раликата помеѓу неповратни и повратни хемиски реакции, динамичкиот карактер на хемиската рамнотежа, како и факторите кои влијаат на рамнотежата. Поглавје 8. Раствори, видови раствори, квантитативен состав на растворите, растворливост, колигативни својства и колоидно дисперзни системи. *Резултати од учењето*: Поврзување на стекнатото знаење со практична работа при подготвување на различни раствори, разредување и мешање на раствори, како и предвидување на нивните својства и намена. Поглавје 9. Раствори од електролити, електролитна дисоцијација, степен на електролитна дисоцијација, теории за киселини и бази, автопротолиза и јонски производ на водата, индикатори, пуферски раствори. *Резултати од учењето*: Стекнување на знаење за електролити и електролитна дисоцијација, теориите за киселини и бази, предвидување на киселоста на средината со индикатори и нејзино практично определување, објаснување на механизмот на дејствување и значењето на пуферските системи. Поглавје 10. Оксидо-редукциски процеси, оксидација и редукција, електрохемиска низа на металите. *Резултати од учењето*: Разбирање на процесите на оксидација и редукција и определување на оксиданси и редуктори. Поглавје 11. Електрохемиски процеси и електролиза. *Резултати од учењето*: Објаснување на поврзаноста на хемиската и електричната енергија, основните принципи на електролизата и главанските елементи.

		Поглавје 12. Хемија на елементите и нивните соединенија, хемиски елементи со биогена функција, вештачки ѓубрива. *Резултати од учењето*: Стекнување на знаење за наоѓање, добивање, својства и практична примена на хемиските елементи со посебен акцент на биогените елементи. Поглавје 13. Вовед во органска хемија, хибридизација на јаглеродниот атом, формули за претставување на органските соединенија, поларност и индуктивен ефект, класификација на органските соединенија, изомерија, тавтомерија, основни типови реакции на органските соединенија. *Резултати од учењето*: Поврзување на стекнатото знаење од претходното образование со поимот и значењето на органската хемија. Поглавје 14. Алифатични јаглеводороди, алициклични јаглеводороди, халогени деривати на јаглеводородите и ароматични јаглеводороди (бензен). *Резултати од учењето*: Разбирање на номенклатурата, добивањето, својствата и примената на јаглеводородите и нивните халогени деривати. Поглавје 15. Кислородни органски соединенија, алкохоли, феноли, етери, карбонилни соединенија, алдехиди, ктони и карбоксилни киселини, деривати на карбоксилните киселини, естери, ацилхалиди, анхидриди на киселини и амиди, поважни карбоксилни киселини. *Резултати од учењето*: Разликување на кислородните органски соединенија, поврзување на нивните својства со функционалната група и разбирање на поврзаноста помеѓу нив. Поглавје 16. Азотни органски соединенија, хетероциклични соединенија, петчлени и шестчлени хетероциклични соединенија. *Резултати од учењето*: Поврзување на својствата на азотните органски соединенија со нивната структура и разликување на хетероцикличните соединенија. Поглавје 17. Биолошки важни органски соединенија, јаглехидрати (моносахариди, олигосахариди и полисахариди), масти (липиди), фосфолипиди (фосфатиди). *Резултати од учењето*: Разбирање на основните поими и стекнување на знаење за органските соединенија со биолошко значење – вовед во биохемија. Реализација на предавања (поканет предавач) и посета на современи хемиски лаборатории во РСМ што работат во областа на квалитетот и безбедноста на храната.
13	Заемна поврзаност на предметите	Стекнатото знаење по предметот хемија е основа за изведување на хемиски анализи со цел да се добијат податоци кои ќе бидат во функција на другите предмети и предметната програма.
14.	Детален опис на наставните и работните методи за предметот	Интерактивни предавања подржани со компјутерски и видео презентации со активно учество на студентите, преку дискусии, консултации. Практична настава ќе се реализира преку лабораториски вежби поврзани со

		содржината на предметната програма, индивидуална и тимска работа на студентите во лабораторија, со што студентот ќе стекне практични вештини од областа на хемијата.		
15.	Вкупен расположив фонд на време	6 ЕКТС x 30 часови = 180 часови		
16.	Форми на наставните активности	16.1.	Предавања- теоретска настава. часови	45
		16.2.	Вежби (лабораториски, аудиториски), семинари, тимска работа: часови	30
		16.3.	Пракса: часови	/
17.	Други форми на активности	17.1.	Проектни задачи: часови	20
		17.2.	Самостојни задачи: часови	20
		17.3.	Домашно учење - задачи	65
18	Услови за потпис	Присуство на најмалку 80 % од предавањата и вежбите		
19	Начин на оценување			
	19.1.	Тестови: бодови	90	
	19.2.	Семинарска работа/проект, презентација писмена и усна: бодови	10	
	19.3.	Завршен испит: бодови	100	
20	Критериуми за оценување (бодови / оценка)	до 50 бода	5 (пет) (F)	
		51 x до 60 бода	6 (шест) (E)	
		61 x до 70 бода	7 (седум) (D)	
		од 71 до 80 бода	8 (осум) (C)	
		од 81 до 90 бода	9 (девет) (B)	
		од 91 до 100 бода	10 (десет) (A)	
21.	Метод на следење на квалитетот на наставата	Анонимна анкета на студентите		

22. Литература

22.1. Задолжителна литература

Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
1.	Мирјана С. Јанкуловска, Ленче Велкоска- Марковска	Општа и неорганска хемија	Проф. д-р Мирјана С. Јанкуловска, Проф. д-р. Ленче Велкоска- Марковска	2021
2.	Ленче Велкоска- Марковска, Мирјана С. Јанкуловска	Органска хемија	Проф. д-р. Ленче Велкоска- Марковска, Проф. д-р Мирјана С. Јанкуловска	2021
3.	Мирјана С. Јанкуловска, Ленче Велкоска- Марковска	Општа и неорганска хемија – збирка со прашања и задачи	Интерна скрипта, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје	2020
4.	Ленче Велкоска- Марковска, Мирјана С. Јанкуловска	Органска хемија – збирка со прашања и задачи	Интерна скрипта, Универзитет „Св. Кирил и Методиј“ во Скопје, Факултет за земјоделски науки и храна - Скопје	2020

22.2. Дополнителна литература

		Ред. број	Автор	Наслов	Издавач	Година
		1.	Рејмонд Ченг	Хемија	Академски печат	2013
		2.	Џон В. Хил, Ралф. Х. Петручи, Тери В. Меккрири, Скот С. Пери	Општа хемија	Табернакул	2011
		3.	Џон Мекмури	Органска хемија	Просветно дело	2009
		4.	Кетрин Денистон, Џозеф Топинг, Роберт Карет	Општа, органска и биохемија	Табернакул	2010
		5.	Норман Гринвуд, Алан Ерншо	Хемија на елементите	Просветно дело	2009