

КИЕВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Химический факультет
Кафедра хімії високомолекулярних сполук



«Утверждаю»
заместитель директора
по педагогической работе
Усенко Н.И.

_____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ
для студентов

область знаний	09 Биология
специальность	091 Биология
образовательный уровень	Бакалавр
образовательная программа	Биология
вид дисциплины	обязательная

Форма обучения	дневная
Учебный год	2020/2021
Семестр	1
Количество кредитов ECTS	9
Язык преподавания, обучения и оценивания	русский
Форма заключительного контроля	зачет

Преподаватель:

Пролонгировано: на 20__/20__ у.г. _____ (_____) «__» 20__ г.
(подпись, ФИО, дата)

КИЕВ – 2020

Робоча програма дисципліни Хімія затверджена :

Зав. кафедри неорганічної хімії [підпис] (М.С. Слободяник)

Протокол № 8 від «26» березня 2020 року

В.о. зав. кафедри аналітичної хімії [підпис] (О.Ю. Тананайко)

Протокол №12 від «22» квітня 2020 року

Зав. кафедри хімії високомолекулярних сполук [підпис] (І.О. Савченко)

Протокол № 9 від «22» квітня 2020 року

Схвалено науково - методичною комісією хімічного факультету

Протокол № 4 від «20» травня 2020 року

Голова науково-методичної комісії [підпис] (О.С.Роїк)

Схвалено науково-методичною комісією
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол № 6 від «18» червня 2020 року

Голова науково-методичної комісії [підпис] (Н.В. Скрипник)

«18» червня 2020 року

1. **Цель дисциплины** изучение основных теоретических положений неорганической химии, аналитической химии, органической химии, химических свойств неорганических и органических соединений и изучение современных химических и физико-химических методов анализа.

2. Предварительные требования к овладению учебной дисциплины:

1. *Базовые теоретические положения неорганической химии, аналитической химии и органической химии*

2. *Владеть элементарными навыками написания неорганических и органических реакций.*

3. *Решать задачи по каждой теме.*

4. *Владеть элементарными навыками простейших операций в химической лаборатории.*

3. Аннотация учебной дисциплины.

Программа по химии для биологов является логическим продолжением школьного курса химии с углублением теоретических и практических знаний. В рамках учебной дисциплины рассматриваются основы общей, неорганической, органической, аналитической химии, основные классы неорганических и органических соединений, методы их синтеза, химические свойства, основы классических и современных методов химического анализа.

4. Задача (учебные цели):

1. Формирование у студентов базовых основ неорганической химии для определения класса конкретного неорганического вещества, методов его синтеза и химических свойств.

2. Формирование у студентов теоретических основ и практических навыков расчета концентраций, выраженных в единицах %, моль / л, г / л, моль-экв / л; проведения количественного анализа жидких и твердых образцов с использованием классических и современных методов химического анализа.

3. Формирование у студентов теоретических основ органической химии для определения класса конкретной органического вещества, методов ее синтеза и химических свойств.

Согласно требованиям проекта Стандарта высшего образования Украины (первый (бакалаврский) уровень высшего образования (седьмой уровень НРК Украина), отрасль знаний 09 «Биология», специальность 091 «Биология») дисциплина обеспечивает приобретение студентами *компетенностей*:

интегральной:

Способность решать сложные специализированные задачи и практические проблемы в области биологии при осуществлении профессиональной деятельности или в процессе обучения, предусматривает применение законов, теорий и методов биологической науки и характеризуется комплексностью и неопределенностью условий.

общих:

- ОК03. Способность применять знания в практических ситуациях.
- ОК07. Способность учиться и овладевать современными знаниями.
- ОК08. Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.
- ОК10. Способность работать в команде.

специальных (профессиональных, предметных):

- СК01. Способность применять знания и умения по математике, физике, химии и других смежных наук для решения конкретных биологических задач.
- СК02. Способность демонстрировать базовые теоретические знания в области биологических наук и на грани предметных областей.
- СК04. Способность осуществлять сбор, регистрацию и анализ данных с помощью соответствующих методов и технологических средств в полевых и лабораторных условиях.
- СК11. Способность применять соответствующие методы для решения конкретных прикладных задач биологии.

5. Результаты обучения по дисциплине:

Код	Результаты обучения (1. знать; 2. уметь; 3. коммуникация)	Формы (и/или методы и технологии) преподавания и обучения	Методы оценивания и пороговый критерий оценивания (по необходимости) (активність під час лекційних робіт ПтК-1, активність під час лабораторних робіт ПтК-2 та контроль самостійної роботи ПтК-3), підсумковий контроль ПсК	Процент итоговой оценки по дисциплине
1. Знать				
1.1	Понимать роль химии среди естественных наук	Лекция, Самостоятельная работа	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	5
1.2	Знать методы синтеза, химические свойства основных классов органических и неорганических соединений	Лекция, Самостоятельная работа	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	30
1.3	Знать основы методов химического анализа	Лекция, Самостоятельная работа	ПтК-1, ПтК-2, ПтК-3, ПсК	15
2. Уметь				
2.1	Уметь синтезировать заданные неорганические и органические соединения	лабораторные	ПтК-2, ПсК	15
2.2	Проводить анализ классическими и современными методами	лабораторные, Самостоятельная работа	ПтК-2, ПтК-3, ПсК	20
2.3	Писать реакции и решать задачи по каждой теме	Лекция, Самостоятельная работа	ПтК-1, ПтК-3, ПсК	5

3. Коммуникация				
3.1	Способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии при общении, а также для сбора, анализа, обработки, интерпретации информации в области химии	Лекция, самостоятельная работа, лабораторные	ПтК-1, ПтК-2, ПсК	5
3.2	Способность выполнять предусмотренные учебной программой задачи и операции в сотрудничестве с другими исполнителями	самостоятельная работа, лабораторные	ПтК-2, ПтК-3	5

6. Соотношение результатов обучения дисциплины с программными результатами обучения

ПР	РНД (код)								
		1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2
ПР06. Применять модели, методы и данные физики, химии, экологии, математики в процессе обучения и обеспечения профессиональной деятельности.		+	+	+					+
ПР07. Владеть приемами самообразования и самосовершенствования. Уметь проектировать траекторию профессионального роста и личного развития, применяя полученные знания.			+		+	+	+		+
ПР08. Знать и понимать основные термины, концепции, теории и законы в области биологических наук и на границе предметных областей.			+	+				+	
ПР24. Анализировать физико-химические свойства и функциональную роль биологических макромолекул и молекулярных комплексов живых организмов, характер взаимодействия их с ионами, молекулами и радикалами, их строение и энергетику процессов.		+	+		+	+	+		+

7. Схема формирования оценки.

7.1 Формы оценивания студентов:

Учебная дисциплина "Химия" состоит из 3 модулей. Результаты обучения за семестр оцениваются по 100 бальной шкале. Модульный контроль включает 3 содержательных модуля, оценку за выполнение домашних и самостоятельных работ. Всего за семестр: 3 модульные контрольные работы, 13 лабораторных работ, оценка за выполнение самостоятельных задач.

7.2. Организация оценивания (по формам контроля согласно графика учебного процесса):

- семестровое оценивание:

Содержательный модуль 1 (СМ1).

Максимальная оценка (k_1): **33 балла.**

Модуль включает 1 модульную контрольную работу (16 баллов / 8 баллов), 3 лабораторные работы (по 4 балла каждая / 2 балла каждая), оценку за активность и самостоятельную работу (устные доклады, домашние работы) (5 баллов / 2,5 балла)

Содержательный модуль 2 (СМ2).

Максимальная оценка (k_2): **33 балла.**

Модуль включает 1 модульную контрольную работу (13 баллов / 6,5 баллов), 5 лабораторных работ (по 3 балла каждая / 1,5 балла каждая), оценку за активность и самостоятельную работу (устные доклады, домашние работы) (5 баллов / 2,5 балла) **Содержательный модуль 3 (СМ3).**

Максимальная оценка (k_3): **34 балла.**

Модуль включает 1 модульную контрольную работу (18 баллов / 9 баллов), 5 лабораторных работ (по 2 балла / 1 балл каждая), оценку за активность и самостоятельную работу (устные доклады, домашние работы) (6 баллов / 3 балла)

- итоговое оценивание в форме зачета:

Зачет выставляется по сумме результатов всех форм семестрового оценивания при условии успешного выполнения и отчета по всем лабораторным работ, успешного выполнения задач, 3 модульных контрольных работ и заданий самостоятельной работы. Итоговый балл рассчитывается по формуле:

$$K = k_1 + k_2 + k_3$$

Положительную оценку «зачтено» студент получает, если сумма положительно оцененных результатов обучения всех форм семестрового оценивания (K) равна или превышает 60 баллов.

В случае отсутствия студента по уважительным причинам отработки и пересдачи МКР осуществляются в соответствии с "Положением об организации образовательного процесса в Киевском национальном университете имени Тараса Шевченко» от 31 августа 2018.

7.3. Шкала соответствия оценок

Зачтено/ Passed	60-100
не зачтено / Fail	0-59

8. Структура учебной дисциплины.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ЛЕКЦИЙ

№ темы	Название темы	Количество часов		
		лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа
Часть 1 (теоретическая)				
Содержательный модуль 1				
1.1	Основные законы химии. Химическое строение. Химическая связь.	1		
	Закон изоморфизма. Правило Дюлонг-Пти Установление формулы вещества. Основные принципы заселения атомных орбиталей: правило наименьшей энергии, принцип Паули, правила Гунда и Клечковского. Последовательность заполнения электронами энергетических уровней и подуровней.			4
1.2	Классы неорганических соединений	1		
1.3	Растворы электролитов и неэлектролитов	2		
	Растворимость твердых, жидких и газообразных веществ в воде при различных температурах, давлении. Ненасыщенные, насыщенные растворы. Тепловые эффекты при растворении. Физические свойства растворов электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень диссоциации.			4
1.4	Закономерности периодической системы.	1		
	Атомные кларки. Геохимии как наука (В.И.Вернадского). Распространенность и распределение химических элементов в земной коре и зависимость их от строения атомных ядер и электронных оболочек атомов. Основной закон геохимии Гольдшмидта. Правила Менделеева, Оддо, Гаркинса			4
1.5	Окислительно-восстановительные реакции.	1		
	Ряд напряжений и его термодинамическое обоснование. Относительность ряда напряжений металлов. Влияние среды на окислительно-восстановительные реакции. Уравнение Нернста. Редокс-потенциалы.			2
	Модульная контрольная работа 1			2

Содержательный модуль 2				
1.6	Классификация методов химического анализа. Химические равновесия в гомогенных и гетерогенных системах. Основы кислотно-основного титриметрического метода анализа.	2		
	Химический эквивалент и фактор эквивалентности в кислотно-основных реакциях. Применение кислотно-основного титрования в биологических сферах.			4
1.7	Комплексонометрическое титрование, определение содержания металлов в растворе при анализе биологических образцов	2		
	Особенности комплексонометрического определения щелочноземельных и тяжелых металлов			2
1.8	Окислительно-восстановительное титрование, основные понятия, применение стандартов, индикаторов	2		
	Химический эквивалент в окислительно-восстановительных реакциях. Применение окислительно-восстановительного титрования для определения окислителей и восстановителей.			4
1.9	Основы потенциометрического метода анализа	2		
	Буферные растворы, применение буферных растворов в биологии			4
1.10	Спектрофотометрический метод химического анализа, основы и применение.	2		
	Применение метода градуировочного графика и метода стандартных добавок для количественного определения вещества			4
	Модульная контрольная работа 2			
Содержательный модуль 3				
1.11	Алканы, алкены, алкины их химические свойства и методы синтеза. Механизм реакций радикального замещения на примерах галогенирования и нитрования алканов.	2		
	Сравнение свойств алканов, алкенов, алкинов исходя из их электронного строения.			2
1.12	Ароматические углеводороды, их химические свойства и методы синтеза.	2		
	Согласованная и несогласованная ориентация. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и направление реакций электрофильного замещения.			4
1.13	Спирты, их химические свойства и методы синтеза. Фенолы, их химические свойства и	2		

	методы синтеза			
	Сравнительная характеристика одноатомных и многоатомных спиртов. идентификация спиртов.			4
1.14	Альдегиды и кетоны, их химические свойства и методы синтеза	1		
	Реакционная способность карбонильной группы в альдегиды и кетоны. Методы идентификации альдегидов и кетонов.			4
1.15	Карбоновые кислоты, их химические свойства и методы синтеза	1		
	Образование и реакционная способность галогенангидридов и ангидридов кислот.			2
	Модульная контрольная работа 3			2
Часть 2 (экспериментальная)				
Содержательный модуль 1.				
2.1	Лабораторная работа № 1 Классы неорганических соединений		10	
	Химические свойства и методы получения оксидов, оснований и амфотерных. Химические свойства и методы получения кислот и солей.			6
2.2	Лабораторная работа № 2 «Титрование».		12	
	Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Смещение равновесия процессов гидролиза. Влияние различных факторов на процесс гидролиза. Гидратация и сольватация ионов. Ступенчатая диссоциация. Ионное произведение воды. Водородный показатель и способы его определения. Индикаторы. Теория сильных электролитов. Активность ионов. Ионная сила растворов. Теории кислот и оснований. Сильные, средние и слабые электролиты. Физико-химический анализ растворов электролитов.			6
2.3	Лабораторная работа № 3 «Окислительно-восстановительные реакции».		12	
	Систематика химических реакций. Разные подходы к систематике химических реакций. Природа окислительно-восстановительной реакций. Классификация окислительно-восстановительной реакций. Написание окислительно-восстановительных реакций			6
Содержательный модуль 2.				
2.4	Лабораторная работа № 1 Приготовление стандартных растворов в методе кислотно-основного титрования. Количественное определение карбоната натрия в соде.		8	
	Решение задач на расчет нормальной, молярной концентрации, титра при кислотно-основном титровании.			4

2.5	Лабораторная работа № 2. Определение общей жесткости воды методом комплексонометрии.		6	
	Решение задач на определение содержания металлов комплексонометрическим методом.			6
2.6	Лабораторная работа № 3. Перманганатометрические определения пероксида водорода		6	
	Решение задач на химический эквивалент, окислительно-восстановительный потенциал, количество вещества в редоксиметрии.			4
2.7	Лабораторная работа № 4. Определение pH воды, модельных растворов и образцов различной природы потенциометрическим методом.		6	
	Решение задач на расчет pH растворов кислот, оснований, солей, буферных растворов.			4
2.8	Лабораторная работа № 5. Фотометрическое определение ионов железа (III) в форме тиоцианатных комплексов.		6	
	Решение задач на расчет концентраций в растворе при фотометрическом определении образцов различной природы.			4
	Лабораторная работа № 6. Хроматографическое разделение и определение органических красителей методом тонкослойной хроматографии.		6	
	Основы теории хроматографического разделения.			4
Содержательный модуль 3.				
2.9	Лабораторная работа № 1. Обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия. Бромирование олефинов.		6	
	Реакция Вюрца. Озонолиз. Качественные реакции для алкенов и алкинов. Механизм реакций присоединения электрофильных реагентов для алкенов и алкинов.			8
2.10	Лабораторная работа № 2. Ароматические углеводороды. Действие бромной воды, раствора $KMnO_4$.		8	
	Механизм реакции электрофильного замещения в производных бензола.			10
2.11	Лабораторная работа № 3. Спирты, фенолы.		8	
	Окисления этилового спирта хромовой смесью. Получение глицерата меди. Реакция фенолов с хлорным железом.			10
2.12	Лабораторная работа № 4. Кислоты, сложные эфиры. Реакция с фуксинсирчистой кислотой. Получение формальдегида из метилового спирта. Образование «серебряного зеркала». Действие		8	

	бисульфита натрия на альдегиды и кетоны.			
	Действие хлорного железа в уксусную кислоту (качественная реакция). Взаимодействие между винной кислотой и гидроксидом меди (раствором Фелинга).			6
2.13	Лабораторная работа №5. Цветные реакции на белок		8	
	Амины. Реакция аминов с азотистой кислотой. Анилин.			6
	Консультация			1
Всего за семестр		24	110	135

Общее количество **270 час**, в том числе:

Лекции – **24 час**

Лабораторные – **110 час**

Консультации – **1 час**

Самостоятельная работа - **135 час**

9. Рекомендованные источники:

Основные: (Базовые)

1. В.К. Яцимирський, В.О. Павленко, І.О. Савченко, Ю.М. Воловенко, В.Г. Сиромятніков. Хімія. Підручник для вищих навчальних закладів. Київ, вид. „Вища освіта. Перун”, 2010, 431 с.
2. А.А. Петров, Х.В. Бальян, А.Т. Трощенко „Органическая химия”, „Иван Федоров” 2002.
3. В.Я. Чирва, С.М.Ярмолюк, Н.В.Толкачова, О.Є.Земляков “Органічна хімія”. Львів, БАК, 2009, 996с.
4. Н.С.Ахметов «Основы общей химии» М., 2001. 744с.
5. А.М. Голуб « Загальна та неорганічна хімія» В 2 ч.К: Вища школа, 1971. 442 с.
6. С.А. Неділько, П.П. Попель « Загальна і неорганічна хімія» Київ , Либідь , 2001.
7. В.Ф. Шульгін, М.С.Слободяник, В.О. Павленко, В.М. Михальчук, ОВ.Іщенко, А.С. Алемасова, О.А. Запорожець, Л. С.Зінько та інш. ХИМИЯ. Харків, Фоліо. 2014. 958 с.
8. А.С. Алемасова, В.М.Зайцев та інш. Аналітична хімія. Підручник. Донецьк:, Неулідж. 2010. 418 с.
9. О.М. Лисенко, О.П. Коноплицька. Практикум з аналітичної хімії. Навчальний посібник. Київ: НТЦ КНУ. 2019. 44с.

Дополнительные:

1. О.В.Стеценко, Р.П. Виноградов „Біоорганічна хімія” , К. Вища школа, 1992 р.
2. Дж.Робертс, М.Касерио. „Основы Органической Химии”. Мир, 1978.
3. В.А. Копілевич, О.І. Карнаухов та інш. « Загальна і неорганічна хімія» Київ, 2003.
4. В.И.Спицын, Л.И. Мартыненко « Неорганическая Химия» В 2т. М., 1991.Т.1 477с., Т.2. 624с.
5. Ф. Коттон, Дж. Уилкинсон « Общая и неорганическая химия»М., Мир 1979.
6. Я.А. Угай « Общая и неорганическая химия» М., Высшая школа, 1997.
7. Слободяник, М.С.; Скляр, С.І.; Чеботько, К.О. Загальна і неорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2003. –752 с.
8. Основы аналитической химии. Учеб. для вузов. Т.1, 2. Под ред. Ю.А. Золотова. М.: Высшая школа. 2000. 494 с.
9. О.Л. Нейланд, „Органическая Химия”, М. Вища школа 1990 р.
10. Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов. „Органічна хімія”, Львів „Центр Європи” 2000.
11. В.П. Черних, Б.С. Зіменковський, І.С. Грищенко „Органическая Химия” кн.1,2,3. Харьков Основа, 1995 р.