

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт химии

УТВЕРЖДАЮ
Директор института химии
д.х.н., проф. Горячева И.Ю.

"19" июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины
Химия

Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 Педагогическое образование

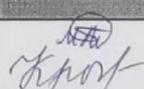
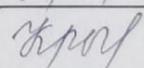
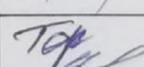
Профиль подготовки бакалавриата
Биология

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения
заочная

Саратов,
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Пожаров Михаил Владимирович Крылатова Яна Георгиевна		16.06.2023 19.06.2023
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		19.06.2023
Заведующий кафедрой	Горячева Ирина Юрьевна Егорова Алевтина Юрьевна		16.06.2023 19.06.2023
Специалист Учебного управления			

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование профессиональной компетентности бакалавра в области педагогического образования через усвоение студентами системой знаний о химических веществах, реакциях и их практическом применении.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Химия» (Б1.В.07) относится к дисциплинам, части формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» рабочего учебного плана ООП по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, профилю «Биология».

Для изучения дисциплины необходимы знания, сформированные у обучающихся в результате изучения школьного курса «Химия». Обучающийся должен знать:

- химическую символику: знаки химических элементов, формулы химических веществ и уравнения химических реакций;
- важнейшие химические понятия: химический элемент, атом, молекула, относительные атомная и молекулярная массы, ион, химическая связь, вещество, классификация веществ, моль, молярная масса, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций, электролит и неэлектролит, электролитическая диссоциация, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление;
- основные законы химии: сохранения массы веществ, постоянства состава, периодический закон;

Для освоения дисциплины «Химия» обучающиеся также используют знания, умения, сформированные в ходе изучения «Физика».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплин – «Естественно-научная картина мира», «Безопасность жизнедеятельности», «Физиология растений», «Физиология человека и животных», «Биохимия и биофизика», «Экология», «Молекулярная биология» для последующего прохождения учебной и педагогической практик, подготовки к итоговой государственной аттестации.

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2 Способен использовать возможности образовательной среды, образовательного стандарта общего образования для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения средствами преподаваемого предмета	1.1_Б.ПК-2 Показывает знания образовательного стандарта и программ среднего общего образования, среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных и профессиональных программ соответствующего уровня.	знать: <ul style="list-style-type: none">- структуру современной общей, неорганической и органической химии;- основные законы, явления и процессы, изучаемые общей, неорганической и органической химией;- основные положения современной теории строения атома, сущность учения о периодичности и его роль в прогнозировании свойств химических элементов и их соединений;- единую природу химической связи в неорганических и

		<p>органических веществах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементы химической кинетики и термодинамики; - основы электрохимии; - основные соединения элементов и их химические превращения; - основы строения органических соединений; - способы получения и химические свойства важнейших классов неорганических, органических и биоорганических соединений. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять принципы и законы общей, неорганической и органической химии; - анализировать результаты лабораторных исследований; - решать типовые химические задачи; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными химическими теориями, законами, концепциями о строении и реакционной способности веществ; - навыками проведения лабораторного эксперимента;
--	--	---

4. Структура и содержание дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)		
				лекции	лабораторные работы		СР	контроль	всего		
					Общая трудоемкость	Из них – практическая подготовка					
Установочная сессия											
1	Основные положения химии. Теория строения атома и химическая связь. Периодический закон.	0		2			34		36	Тест	
	Итого за установочную сессию	0		2			34		36		
1 семестр (зимняя сессия)											

2	Основные классы неорганических соединений	1			4	1	9		17	Тест; проверка лабораторного журнала.
3	Окислительно-восстановительные реакции	1			2	1	8		13	Тест; проверка лабораторного журнала.
4	Теоретические основы органической химии	1		1					1	
5	Алканы, циклоалканы, алкены, алкины	1		1					1	
6	Спирты. Фенолы. Простые эфиры.	1		1					1	
7	Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные	1		1					1	
8	Промежуточная аттестация	1					9		9	экзамен
	Итого за 1-й семестр			4	6	2	17	9	36	
2 семестр (летняя сессия)										
7	Теоретические основы органической химии	1-2	17			-	2		2	
8	Алканы, циклоалканы, алкены, алкины	1-2					7		7	
9	Алкадиены, полиены, ароматические углеводороды	1-2					7		7	
10	Галогенпроизводные углеводов	1-2					3		3	
11	Спирты. Фенолы. Простые эфиры.	1-2					5		5	
12	Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные	1-2			2		8		10	Ответы на вопросы и решение задач. Отчет в лабораторном журнале.
13	Нитросоединения. Амины. Дيازосоединения.	1-2					2		2	
14	Гетероциклические соединения	1-2			2		5		7	Ответы на вопросы и решение задач. Отчет в лабораторном журнале.
15	Биоорганические соединения	1-2			2	2	10		12	Ответы на вопросы и решение задач. Отчет в лабораторном журнале. контрольное задание
	Итого за 2-й семестр	2			6	2	57	9	72	экзамен
	Итого:			6	12	4	108	18	144	

Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и законы химии

Место химии в ряду фундаментальных наук. Значение химии в формировании естественнонаучного мышления, в изучении природы. Роль химии в профессиональной

деятельности биологов. Основные понятия и законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон сохранения заряда; вещество, элемент, количество вещества.

Раздел 2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева

Составные части атома. Атомное ядро. Основные количественные характеристики атома: атомная масса, заряд ядра. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда. Форма граничной поверхности электронной плотности для s-, p- и d-орбиталей. Энергетический ряд атомных орбиталей.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение свойств элементов (простых веществ) и их соединений. Понятие о степени окисления.

Раздел 3. Химическая связь. Определение и классификация.

Типы химической связи: ковалентная и ионная; их свойства. Понятие о валентности. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования связи. Сигма(σ)- и пи(π)-связи. Представления о гибридизации атомных орбиталей при описании химической связи в молекулах.

Раздел 4. Основные классы неорганической химии

Оксиды: классификация, химические свойства, получение. Основания: классификация, химические свойства, получение. Кислоты: классификация, химические свойства, получение. Соли: классификация, химические свойства, получение. «Генетическая» взаимосвязь различных классов неорганических соединений

Раздел 5. Окислительно-восстановительные реакции

Степень окисления. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Типичные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. Метод электронного баланса как принцип составления уравнений окислительно-восстановительных реакций различного типа.

Раздел 6. Теоретические основы органической химии.

Определение органической химии как науки. Теория химического строения А.М. Бутлерова и ее современное состояние. Типы химической связи в органических соединениях. Типы гибридизации атома углерода (sp^3 , sp^2 , sp). σ - и π -Связи атомов углерода. Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений: тривиальная, рациональная, систематическая (ИЮПАК).

Классификация органических реакций и реагентов. Промежуточные частицы (интермедиаты): радикалы, карбокатионы, карбанионы, карбены и др. Типы механизмов органических реакций.

Раздел 7. Алканы, циклоалканы, алкены, алкины

Алканы.

Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Природные источники алканов. Промышленные и лабораторные способы получения. Физические свойства. Пространственное строение. Поворотная изомерия алканов: конформеры. Электронное строение. Химические свойства. Термические превращения алканов, гомолитический тип разрыва связей. Свободные радикалы, их строение, относительная стабильность, превращения в условиях термолитиза. Реакции свободнорадикального замещения: галогенирование, нитрование, сульфохлорирование. Полное и частичное окисление алканов. Применение алканов.

Циклоалканы.

Классификация и номенклатура. Природные источники и способы получения циклоалканов. Пространственное и электронное строение. Типы напряжений в циклах (угловое, торсионное, трансаннулярное). Относительная устойчивость и характеристика реакционной способности циклоалканов. Конформации циклогексана. Экваториальные и аксиальные связи. Пространственная изомерия замещенных циклоалканов. Химические

свойства циклоалканов. Особенности реакций малых циклов. Представления о полициклических насыщенных углеводородах и полиэдранах. Применение циклоалканов.

Алкены.

Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Получение. Физические свойства. Пространственное строение и пространственная изомерия алкенов. Цис-, транс-изомерия. E,Z - Номенклатура. Электронное строение. Химические свойства. Реакции электрофильного присоединения алкенов: присоединение галогеноводородов, воды, галогенов. Механизмы реакций Ad_E . Правило Марковникова и его теоретическое объяснение. Свободнорадикальное присоединение бромоводорода (перекисный эффект Хараша).

Реакции радикального замещения алкенов, протекающие с сохранением двойной связи: аллильное галогенирование. Окисление и озонлиз алкенов, получение эпокси-соединений, виц-диолов, альдегидов, кислот. Окисление алкенов в присутствии солей палладия.

Гидроформилирование алкенов, получение спиртов и альдегидов.

Полимеризация алкенов (ионная, радикальная, координационная). Стереорегулярные полимеры. Применение алкенов.

Алкины.

Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Физические свойства. Химические свойства алкинов. Реакции электрофильного присоединения галогеноводородов и галогенов. Реакции присоединения, катализируемые солями ртути (II) и меди (I): присоединение воды, карбоновых кислот, циановодорода. Нуклеофильное присоединение к тройной связи. Гидрирование и восстановление алкинов. Получение цис- и транс-алкенов.

Кислотные свойства алкинов: $C\equiv N$ -кислотность. Ацетилениды, получение, строение, свойства, применение в синтезе соединений, содержащих тройную связь. Димеризация, тримеризация, циклоолигомеризация алкинов. Применение алкинов.

Раздел 8. Алкадиены, полиены, ароматические углеводороды.

Алкадиены и полиены.

Классификация и номенклатура алкадиенов. Аллены. Пространственное и электронное строение. Общая характеристика химических свойств.

Сопряженные алкадиены. Способы получения. Физические свойства. Электронное строение. Химические свойства. Особенности реакций электрофильного и радикального присоединения: сопряженное присоединение (1,4-присоединение). Механизмы и соотношение 1,2- и 1,4-присоединения галогенов и галогеноводородов в условиях кинетического и термодинамического контроля.

Применение сопряженных алкадиенов в промышленности. Понятие о натуральном и синтетическом каучуках.

Ароматические углеводороды.

Ароматический характер бензола. Особенности пространственного и электронного строения бензола. Понятие ароматичности. Ароматичность $(4n+2)$ -аннуленов: нейтральные молекулы и ионы. Полициклические ароматические соединения. Гетероароматические соединения.

Соединения бензольного ряда. Изомерия и номенклатура. Промышленные и лабораторные способы получения аренов. Физические свойства. Потенциалы ионизации и электронное сродство; общая характеристика реакционной способности. Химические свойства. Реакции электрофильного замещения: галогенирование, нитрование, сульфирование, реакции Фриделя-Крафтса. Механизмы: понятие о π - и σ -комплексах. Влияние заместителей в бензольном кольце на изомерный состав продуктов и скорость реакции.

Алкилпроизводные бензола: толуол, ксилолы, этилбензол, кумол. Способы получения. Реакции электрофильного замещения в кольце и радикального замещения в боковой цепи. Реакции дегидрирования и окисления. Стирол и дивинилбензол.

Нафталин, фенантрен, антрацен. Промышленные способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Ароматичность. Особенности реакций электрофильного замещения нафталина; реакционная способность, ориентация. Экологические проблемы ПАУ.

Раздел 9. Галогенпроизводные углеводородов.

Галогенпроизводные алканов. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Особенности связей углерод-галоген.

Реакции нуклеофильного замещения галогенов. Реакции элиминирования. Винилгалогениды. Способы получения. Особенности связи углерод-галоген. Реакционная способность в реакциях нуклеофильного замещения, элиминирования, электрофильного присоединения. Полимеризация. Применение.

Ароматические галогенпроизводные. Особенности связи углерод-галоген и реакции замещения галогена.

Применение галогенпроизводных в промышленном органическом синтезе. Проблемы охраны окружающей среды, связанные с галогенпроизводными (фреоны, полихлорированные арены и диоксины).

Раздел 10. Спирты. Фенолы. Простые эфиры.

Одноатомные спирты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в спиртах, влияние на физические свойства. Химические свойства. Кислотность спиртов: образование алколятов, их строение и свойства. Основность и нуклеофильность спиртов и алкоксид-ионов: реакции алкилирования. Получение сложных эфиров органических и неорганических кислот. Реакции нуклеофильного замещения спиртов: особенности реакций S_N1 и S_N2 , реакционная способность, стереохимия, перегруппировки. Реакции элиминирования. Внутримолекулярная дегидратация: механизм, реакционная способность, направление отщепления. Правило Зайцева. Каталитическая дегидратация. Реакции спиртов с галогенидами фосфора и серы. Окисление и дегидрирование. Применение спиртов в промышленности. Спирты в биологии.

Многоатомные спирты. Гликоли. Глицерин. Полиэтиленгликоли. Способы получения. Физические и химические свойства. Практическое применение.

Фенолы. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Реакции гидроксильной группы. Кислотность фенолов. Влияние заместителей в кольце на кислотность. Образование фенолятов, их строение и свойства. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакции ароматического ядра: галогенирование, нитрование, сульфирование, нитрозирование. Реакция Кольбе. Взаимодействие с формальдегидом. Гидрирование и окисление фенолов. Стабильные феноксильные радикалы. Фенольные стабилизаторы полимерных материалов. Применение фенолов в промышленном органическом синтезе.

Простые эфиры. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Основность. Окисление кислородом воздуха. Применение в органическом синтезе.

Циклические эфиры. Краун-эфиры. Комплексообразование с ионами металлов. Применение в аналитической химии, органическом синтезе и технологии.

Раздел 11. Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты и их производные

Альдегиды и кетоны

Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Основность. Реакции

нуклеофильного присоединения О-нуклеофилов (вода, спирты, алкоголяты), S-нуклеофилов (гидросульфит натрия), С-нуклеофилов (циановодород, металлоорганические соединения - соединения Li, Na, Mg, реактивы Виттига). Получение аллиловых и пропаргиловых спиртов. Реакции с N-нуклеофилами: механизм нуклеофильного присоединения-отщепления (аммиак, первичные и вторичные амины, гидроксилламин, гидразины). Относительная реакционная способность альдегидов и кетонов.

Реакции альдегидов и кетонов с участием α -водородных атомов. СН- кислотность и кето-енольная таутомерия. Енолизация. Альдольное присоединение, кротоновая конденсация. Реакции окисления альдегидов и кетонов. Восстановление до спиртов и углеводов. Реакции ароматических альдегидов и кетонов с участием ароматического ядра. Применение альдегидов и кетонов в промышленном органическом синтезе.

Карбоновые кислоты и их производные.

Одноосновные карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Водородные связи в карбоновых кислотах. Физические свойства. Химические свойства. ОН-кислотность. Зависимость между строением и кислотностью. Основность карбоновых кислот. Реакции карбоновых кислот с нуклеофильными реагентами (аммиак, спирты). Реакция этерификации, ее механизм. Образование галогенангидридов. Реакции карбоновых кислот с участием α -углеродных атомов: α -галогенирование. Восстановление карбоновых кислот. Реакции декарбоксилирования.

Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды (ацилгалогениды), ангидриды, сложные эфиры, амиды, нитрилы. Способы получения. Особенности пространственного и электронного строения. Важнейшие свойства. Реакции N-и O-ацилирования. Относительная реакционная способность функциональных производных карбоновых кислот. Кислотный и основной катализ. Реакции гидролиза. Восстановление. Практическое применение карбоновых кислот и их функциональных производных.

Высшие жирные кислоты. Способы получения. Физические и химические свойства. Функциональные производные высших жирных кислот. Высшие жирные кислоты в биологии. Простые липиды: жиры и масла. Воски. Сложные липиды. Простагландины, особенности молекулярной структуры.

Многоосновные карбоновые кислоты. Дикарбоновые кислоты жирного и ароматического ряда. Номенклатура. Способы получения. Физические и химические свойства. ОН- кислотность. Образование функциональных производных. Реакции, протекающие при нагревании. Циклические ангидриды: получение, свойства.

Альдегидо- и кетокислоты. Классификация и номенклатура, α, β, γ - альдегидо- и кетокислоты. Глиоксильная, пировиноградная и ацетоуксусная кислоты, их свойства.

Гидроксикислоты: классификация и номенклатура. Способы получения. Особенности свойств α -, β -, γ -гидроксикислот. Лактоны.

Аминокислоты. Способы получения. Строение. Важнейшие физические и химические свойства. Амфотерный характер. Лактамы.

Гидрокси- и аминокислоты бензольного ряда. Получение, свойства и применение в промышленном органическом синтезе.

Раздел 12. Нитросоединения. Амины. Диазосоединения.

Нитросоединения. Классификация и номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Таутомерия первичных и вторичных алифатических нитросоединений. Причины подвижности атома водорода при α -углеродном атоме. СН- кислотность первичных и вторичных нитроалканов и жирноароматических нитросоединений. Реакции со щелочами. Строение солей. Ароматические нитросоединения. Реакции восстановления, их практическое значение. Применение нитросоединений в промышленности.

Амины. Классификация и номенклатура. Способы получения. Физические свойства. Пространственное и электронное строение. Химические свойства. Строение и основность аминов. Реакции аминов с кислотами, строение солей, их номенклатура и свойства. Алкилирование и ацилирование аминов. Четвертичные аммониевые соли и основания: получение, строение, свойства; расщепление четвертичных аммониевых оснований, направление реакций. Правило Гофмана. N- оксиды: получение, реакции, элиминирование. Реакции аминов с азотистой кислотой. Особенности реакций электрофильного замещения в ароматических аминах (нитрование, галогенирование, сульфирование). Применение аминов в промышленном органическом синтезе.

Диазосоединения. Получение диазосоединений реакцией диазотирования: условия проведения реакции и механизм; различия в устойчивости насыщенных и ароматических диазосоединений. Физические свойства. Химические свойства. Реакции, протекающие с выделением азота: замещение диазониевой группы на гидрокси-, алкокси-группу, фтор, йод. Реакции, протекающие без выделения азота: восстановление до арилгидразинов. Азосочетание. Получение и применение азосоединений.

Раздел 13. Гетероциклические соединения.

Классификация. Особенности молекулярной структуры гетероциклических ароматических соединений.

Пятичленные гетероциклические соединения: фуран, пиррол, тиофен. Номенклатура. Способы получения. Пространственное и электронное строение, ароматичность. Общая характеристика реакционной способности. Особенности реакций электрофильного замещения. Ацидофобность. Применение модифицированных электрофильных реагентов. Реакционная способность и ориентация. NH -кислотность пиррола. Важнейшие реакции пирролат-аниона. Пиррольный цикл- структурный фрагмент природных и биологически активных соединений.

Шестичленные и полиядерные гетероциклические соединения: пиридин, хинолин, акридин. Пиридин. Электронное строение и ароматичность. Основность и нуклеофильность. Реакции электрофильного и нуклеофильного замещения: реакционная способность и ориентация. Таутомерия 2- и 4-гидрокси- и аминопиридинов. Соединения с несколькими гетероатомами в цикле: диазолы, оксазолы, диазины и триазины. Общая характеристика химических свойств.

Раздел 14. Биоорганические соединения.

Белки. Протеиногенные аминокислоты. Классификация. Стереоизомерия. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Пептиды. Пептидная связь. Классификация белков и их структура (первичная, вторичная, третичная и четвертичная). Синтез полипептидов.

Углеводы. Классификация и номенклатура. Строение и конфигурация. D- и L- Сахариды. Глюкоза. Формулы Фишера и Хеуорса. Аномеры. Эпимеры. Физические и химические свойства моносахаридов. Фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Дисахариды: мальтоза, лактоза, целлобиоза, сахароза. Строение и свойства. Полисахариды: крахмал, гликоген, целлюлоза.

Нуклеозиды и нуклеотиды. Понятие о строении и составе ДНК и РНК. Принцип химического синтеза нуклеотидов и полинуклеотидов. Биологическая роль ДНК и РНК: передача наследственной информации, генетический код.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Традиционные и инновационные образовательные технологии: лекции, лекции-дискуссии, лекции-консультации, проблемные лекции, лекция с запланированными ошибками, «мозговой штурм», лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. Формы занятий: мультимедийные презентации, учебные фильмы.

В рамках практической подготовки студентов профессиональные навыки формируются при выполнении лабораторных работ, определении химических свойств

неорганических и органических соединений, при формировании понятийного аппарата, понимания принципов, законов и методологии химии.

Для обучающихся **инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья** организуется персональное сопровождение тьютерами в образовательном пространстве, которые выполняют посреднические функции с профессорско-преподавательским составом; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов предполагает освоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, решение задач, подготовку к текущему и итоговому контролю. Форма текущего контроля – тест, опрос, отчет, контрольная работа (представлены в фонде оценочных средств), проверка лабораторного журнала. Форма итогового контроля – экзамен.

Перечень вопросов для экзамена

1 семестр

1. Основные законы химии: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон сохранения заряда.
2. Строение атома. Составные части атома. Атомное ядро. Основные количественные характеристики атома: атомная масса, заряд ядра.
3. Характеристика состояния электрона в атоме системой квантовых чисел. Принцип Паули и правило Хунда.
4. Форма граничной поверхности электронной плотности для s-, p- и d-орбиталей. Энергетический ряд атомных орбиталей.
5. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева, электронные формулы атомов и ионов. Периодическое изменение свойств элементов (простых веществ) и их соединений.
6. Ковалентная связь: определение, основные характеристики и механизмы образования. Примеры соединений с ковалентной связью.
7. Ионная связь: определение, основные характеристики. Примеры соединений с ионной связью.
8. Представления о гибридизации атомных орбиталей при описании химической связи в молекулах.
9. Оксиды: классификация, химические свойства, способы получения.
10. Основания: классификация, химические свойства, способы получения.
11. Кислоты: классификация, химические свойства, способы получения.
12. Соли: классификация, химические свойства, способы получения.
13. Степень окисления. Влияние степени окисления на окислительно-восстановительные свойства веществ.
14. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
15. Метод электронного баланса как принцип составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

Перечень вопросов для экзамена

2 семестр

16. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
17. Основные принципы номенклатуры ИЮПАК. Заместительная и радикально-функциональная номенклатура.
18. Классификация органических соединений
19. Гибридизация атома углерода. Примеры.

20. Типы химических связей в органических соединениях.
21. Структурная изомерия органических соединений. Примеры.
22. Оптическая изомерия органических соединений. Энантиомеры. Диастереомеры. Определение принадлежности к D, L-ряду.
23. π -Диастереомеры.
24. Конформации. Возникновение конформаций в результате вращения вокруг σ -связей.
25. Типы химических связей в органических соединениях. Классификация химических реакций и реагентов в органической химии.
26. Электронные эффекты в органической химии. Индуктивный эффект. Приведите примеры.
27. Электронные эффекты в органической химии. Мезомерный эффект. Приведите примеры.
28. Сопряженные системы с открытой и замкнутой цепью. π,π - и p,π -Сопряжение. Энергия сопряжения.
29. Алканы. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения и природные источники алканов.
30. Алканы. Строение. Химические свойства.
31. Циклоалканы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
32. Малые циклы. Особенности строения и химических свойств малых циклов.
33. Нормальные циклы. Строение. Химические свойства.
34. Алкены. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
35. Алкены. Строение. Химические свойства.
36. Алкадиены. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
37. Сопряженные диены. Строение. Химические свойства на примере бутадиена-1,3.
38. Алкины. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
39. Алкины. Строение. Химические свойства.
40. Арены. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
41. Арены. Строение. Химические свойства.
42. Влияние электронодонорных и электроноакцепторных заместителей на направление и скорость реакции электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода. Сопряженная и несопряженная ориентация.
43. Нафталин. Строение. Химические свойства.
44. Спирты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
45. Спирты. Строение. Химические свойства.
46. Многоатомные спирты. Особенности их химического поведения.
47. Фенолы. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
48. Фенолы. Строение. Химические свойства.
49. Окисление и восстановление фенолов и нафтолов.
50. Альдегиды и кетоны. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
51. Альдегиды и кетоны. Строение карбонильной группы. Химические свойства.
52. Окисление альдегидов и кетонов.
53. Карбоновые кислоты. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
54. Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Химические свойства.
55. Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Химические свойства.
56. Сложные эфиры. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства.
57. Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Номенклатура. Способы получения. Строение амидной группы. Химические свойства.
58. Гидроксикислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения.
59. Гидроксикислоты. Специфические реакции.

60. Оксокислоты. Номенклатура. Способы получения.
61. Оксокислоты. Специфические реакции.
62. Кето-енольная таутомерия β -оксокислот (ацетоуксусной и щавелевоуксусной) и β -дикарбонильных соединений (ацетилацетона).
63. Моносахариды. Классификация. Эпимеры. Открытые и циклические формы (пиранозы и фуранозы).
64. Моносахариды. Химические свойства.
65. Мальтоза. Строение. Химические свойства.
66. Сахароза. Строение. Химические свойства.
67. Полисахариды. Принцип строения. Гомо- и гетерополисахариды.
68. Полисахариды. Химические свойства.
69. Амины. Классификация. Номенклатура. Физические свойства. Способы получения.
70. Амины. Химические свойства.
71. Нитросоединения. Классификация. Номенклатура. Способы получения.
72. Нитросоединения. Строение нитрогруппы. Химические свойства.
73. Аминокислоты. Классификация. Номенклатура. Способы получения.
74. Аминокислоты. Химические свойства. Специфические реакции α -, β - и γ -аминокислот алифатического ряда.
75. α -Аминокислоты. Классификация α -аминокислот, входящих в состав белков. Биполярная структура, образование хелатных соединений.
76. Пептиды, белки. Строение пептидной группы. Первичная структура пептидов и белков. Частичный и полный гидролиз полипептидов.
77. Ароматические аминокислоты.
78. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Строение. Способы получения.
79. Пиррол. Электронное строение. Химические свойства.
80. Тиофен. Электронное строение. Химические свойства.
81. Фуран. Электронное строение. Химические свойства.
82. Пятичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Ароматические представители: пиразол, имидазол, тиазол, оксазол.
83. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин. Электронное строение. Химические свойства.
84. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Хинолин. Электронное строение. Химические свойства.
85. Пиримидин. Электронное строение. Химические свойства.
86. Пиримидиновые основания. Лактим-лактаминная таутомерия нуклеиновых оснований.
87. Пурин, ароматичность. Электронное строение. Химические свойства.
88. Пуриновые основания.
89. Пуриновые и пиримидиновые нуклеозиды. Нуклеотиды.
90. Коферменты АТФ, НАД⁺, НАДФ⁺.
91. Рибонуклеиновые (РНК) и дезоксирибонуклеиновые (ДНК) кислоты. Первичная структура нуклеиновых кислот.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	10	30	0	30	0	0	30	100
2	0	40	0	20	0	0	40	100

**Программа оценивания учебной деятельности студента
1 семестр**

Лекции

от 0 до 10 баллов

За каждую посещенную лекцию 2 балла, за активность студентов при обсуждении материалов лекций – от 0 до 4 баллов.

Лабораторные занятия от 0 до 30 баллов. (3 лабораторных работы по 10 баллов каждая)

10 баллов – работа выполнена полностью, своевременно, с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно оформлена

8-9 баллов - работа выполнена полностью, своевременно, с соблюдением правил техники безопасности, имеются недочеты в оформлении работы

5-7 баллов - работа выполнена неполностью, своевременно, с соблюдением правил техники безопасности, имеются недочеты в оформлении работы

1-4 балла - работа выполнена неполностью, несвоевременно, имеются ошибки правил работы в лаборатории, имеются недочеты в оформлении работы

0 баллов – работа не выполнена

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа от 0 до 30 баллов.

Всего предусмотрено 5 тестовых заданий по 10 баллов за каждое. Каждое задание состоит из 5 вопросов с вариантом ответа. За каждый правильный ответ студент получает 2 балла.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены

Промежуточная аттестация - экзамен

При аттестации применяется следующее ранжирование:

26-30 баллов – ответ на «отлично»

18-25 баллов – ответ на «хорошо»

10-17 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-9 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Химия» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Химия» в оценку (экзамен) в 1 семестре:

80-100	«отлично»
66-79	«хорошо»
51-65	«удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«неудовлетворительно»

2 семестр

Лекции

Не предусмотрены

Лабораторные занятия

Контроль выполнения лабораторных заданий и активность - от 0 до 40 баллов. (4 лабораторных работ по 10 балла каждая)

Критерии оценивания:

10 баллов – работа выполнена полностью, своевременно, с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно оформлена

8-9 баллов - работа выполнена полностью, своевременно, с соблюдением правил техники безопасности, имеются недочеты в оформлении работы

5-7 баллов - работа выполнена неполностью, своевременно, с соблюдением правил техники безопасности, имеются недочеты в оформлении работы

1-4 балла - работа выполнена неполностью, несвоевременно, имеются ошибки правил работы в лаборатории, имеются недочеты в оформлении работы

0 баллов – работа не выполнена

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

1. Контрольная работа (от 0 до 20 баллов).

Критерии оценивания:

Правильность выполнения заданий: Количество баллов выставляется пропорционально максимальному количеству «первичных» баллов за контрольную работу	от 0 до 12 баллов
Соответствие критериям оформления: Работа оформлена в соответствии с правилами оформления Работа оформлена в соответствии с правилами, но есть незначительные недочеты в 1-3 заданиях В оформлении работы есть недочеты в 4-6 заданиях Контрольная работы оформлена с большим количеством недочетов	от 0 до 3 баллов 3 балла 2 балла 1 балл 0 баллов
Своевременность сдачи контрольной работы: Работа сдана своевременно за 1 месяц до начала сессии За каждую неделю просрочки -1 балл, но не меньше 0 баллов за данный критерий.	от 0 до 5 баллов 5 баллов

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности

не предусмотрено

Промежуточная аттестация - экзамен

При аттестации применяется следующее ранжирование:

31-40 баллов – ответ на «отлично»

21-30 баллов – ответ на «хорошо»

16-20 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-15 баллов – неудовлетворительный ответ

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 2 семестр по дисциплине «Химия» составляет 100 баллов.

Таблица 3. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Химия» в оценку (экзамен) во 2 семестре:

80-100	«отлично»
66-79	«хорошо»
51-65	«удовлетворительно»
меньше 50 баллов	«неудовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Москва : КНОРУС, 2009. - 746, [6] с. - Библиогр.: с. 725-726. - ISBN 978-5-85971-836-8 (в пер.) (296 экз.)
2. Иванов, В.Г. Органическая химия [Текст] : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению "Педагогическое образование" / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. - 7-е изд., перераб. - Москва : Изд. центр "Академия", 2012. - 559, [1] с. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 543-544. - ISBN 978-5-7695-8837-2 (в пер.) : 728.20 р. (13 экз.)
3. Юровская, М.А. Основы органической химии [Текст] : учеб. пособие / М. А. Юровская, А. В. Куркин. - Москва : БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. - 236, [4] с. : ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0204-8 (в пер.) (17 экз.)
4. Кожина Л.Ф., Чернозубова Е.В. Фосфор и его соединения Электронный ресурс. 2015. 35с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/12395.pdf
5. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Пожаров М.В. Металлы и их свойства. Электронный ресурс. 2015. 46с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1221.pdf
6. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Пожаров М.В. Неметаллы и их свойства. Электронный ресурс. 2015. 35с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1220.pdf
7. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Макушова Г.Н. Строение атома и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Электронный ресурс. 2015. 34с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/1221.pdf
8. Кожина Л.Ф., Захарова Т.В., Пожаров М.В. Растворы и их свойства в вопросах и ответах. Электронный ресурс. 2014. 66с. http://elibrary.sgu.ru/uch_lit/858.pdf

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. MicrosoftWindowsPro 7 (Номер лицензии: OpenLicense № 46312747 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (70 шт.); MicrosoftWindowsVistaBusinessНомер лицензии: № 42226296, от 21.12.2009. (21 шт.);
2. MicrosoftOfficeStandard 2003 SP3 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07.) (2 шт.);
3. MicrosoftOfficeProfessional 2003 (№ контракта 048K/07 на основании распоряжения [О лицензионном ПО] №46 от от 06.07.07); Office 2007 Suites (№ ИОП 47/08 от 07.07.2008) (10 шт.).
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР). <http://fcior.edu.ru/>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Интернет библиотека электронных книг Elibrus – <http://elibrus.lgb.ru/psi.shtml>
7. http://www.fptl.ru/Chem_block.html – различные учебно-методические материалы по химии
8. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki.html> - учебники, практикумы и справочники по химии
9. Сайты <http://www.xumuk.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для чтения лекций.
2. Проектор, мультимедийные презентации, учебные фильмы.
3. Набор кристаллических решеток, набор для моделирования строения неорганических, органических веществ.
4. Таблицы: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов».
5. Учебная лаборатория для выполнения лабораторных работ, оснащенная необходимым оборудованием.
6. Химические реактивы.

Место осуществления практической подготовки: учебные лаборатории Института химии.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.01 – Педагогическое образование и профилю подготовки Биология.

Авторы

доцент кафедры общей и неорганической химии

Пожаров М.В.

доцент кафедры органической и биоорганической химии

Крылатова Я.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры общей и неорганической химии от «16» июня 2023 года, протокол № 10.

Программа одобрена на заседании кафедры органической и биоорганической химии от «19» июня 2023 года, протокол № 13.