

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии
Химии



УТВЕРЖДЕНО

Директор

Гнеуш А.Н.

Протокол от 27.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И ОРГАНИЧЕСКАЯ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем: в зачетных единицах: 6 з.е.
в академических часах: 216 ак.ч.

Разработчики:

Профессор, кафедра химии Яблонская Е.К.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 736, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по сертификации и подтверждению соответствия", утвержден приказом Минтруда России от 16.09.2022 № 575н; "Специалист по качеству", утвержден приказом Минтруда России от 22.04.2021 № 276н; "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам", утвержден приказом Минтруда России от 04.03.2014 № 121н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Химии	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Кайгородова Е.А.	Согласовано	14.04.2025, № 8
2		Руководитель образовательно й программы	Мачнева Н.Л.	Согласовано	20.04.2026, № 33
3		Председатель методической комиссии/совет а	Мачнева Н.Л.	Согласовано	24.04.2026, № 9

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - «Неорганическая и аналитическая химия» является формирование комплекса знаний об основах химической науки:

- формирование представлений о сущности химических явлений;
- создание прочных знаний фундаментальных понятий, основных законов химии, химических свойств элементов и их соединений;
- овладение методами химического анализа;
- приобретение способности обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач

Задачи изучения дисциплины:

- добиться прочного усвоения студентом теоретических представлений о строении вещества для понимания химических основ прогрессивных технологий и творческого решения ряда технологических приемов и проблем;;
- предложить обучающимся такие формы заданий, которые помогут усвоить основные закономерности протекания химических реакций; ;
- помочь студенту овладеть методами химического анализа, элементами химического контроля при проведении биотехнологической экспертизы для оценки качества и безопасности различных объектов;
- приобрести навыки обращения с веществом, с основными приемами очистки и разделения веществ, идентификации продуктов химических реакций, работы на приборах в специализированных кафедральных химических лабораториях;.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

ОПК-1.3 Владеет и использует в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей химических наук

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Знать и использовать в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей химических наук

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Использовать в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей химических наук.

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Способностью использовать в своей профессиональной деятельности знания законов и закономерностей химических наук

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Химия неорганическая и органическая» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 1, 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	72	2	63	1		30	32	9	Зачет
Второй семестр	144	4	93	3		44	46	24	Экзамен (27)
Всего	216	6	156	4		74	78	33	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Основные законы и понятия химии.	12		6	4	2	ОПК-1.3
Тема 1.1. Основные законы и понятия химии.	5		2	2	1	
Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений	7		4	2	1	
Раздел 2. Современные представления о строении атома, периодическом законе Д.И. Менделеева и химической связи.	14		6	6	2	ОПК-1.3
Тема 2.1. Современные представления о строении атома, периодическом законе Д.И. Менделеева и химической связи.	5		2	2	1	
Тема 2.2. Периодический закон Д.И. Менделеева и следствия из него	5		2	2	1	

Тема 2.3. Виды химической связи и кристаллические решетки	4		2	2		
Раздел 3. Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы.	18		8	8	2	ОПК-1.3
Тема 3.1. Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы.	4		2	2		
Тема 3.2. Комплексные соединения	4		2	2		
Тема 3.3. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.	5		2	2	1	
Тема 3.4. Гидролиз солей. pH водных растворов, буферные системы.	5		2	2	1	
Раздел 4. Химия p-элементов, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.	15		6	8	1	ОПК-1.3
Тема 4.1. Химия p-элементов подгруппы C их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве	4		1	2	1	
Тема 4.2. Химия p-элементов подгруппы N их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве	4		2	2		
Тема 4.3. Химия p-элементов подгруппы O, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.	4		2	2		
Тема 4.4. Химия p-элементов подгруппы F, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.	3		1	2		
Раздел 5. Химия металлов. Особенности свойств s-, p-, d-металлов и применение в сельском хозяйстве.	12		4	6	2	ОПК-1.3

Тема 5.1. Химия металлов. Особенности свойств s-, p-, d-металлов и применение в сельском хозяйстве	4		1	2	1	
Тема 5.2. Окислительно-восстановительные реакции	5		2	2	1	
Тема 5.3. Химия металлов. Особенности свойств d-металлов и применение в сельском хозяйстве.	3		1	2		
Раздел 6. Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства, применение.	30		12	12	6	ОПК-1.3
Тема 6.1. Теория Бутлерова, номенклатура и классификация органических соединений.	5		2	2	1	
Тема 6.2. Алкены. строение, классификация, физико-химические свойства, применение	5		2	2	1	
Тема 6.3. Алкины, строение, классификация, физико-химические свойства, применение	5		2	2	1	
Тема 6.4. Диеновые углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства, применение	5		2	2	1	
Тема 6.5. Арены, строение, классификация, физико-химические свойства, применение	5		2	2	1	
Тема 6.6. Алканы, строение, классификация, физико-химические свойства, применение	5		2	2	1	
Раздел 7. Химия кислородсодержащие органических соединений.	30		12	12	6	ОПК-1.3
Тема 7.1. Химия кислородсодержащие органических соединений	5		2	2	1	
Тема 7.2. Спирты (одно и многоатомные)	5		2	2	1	
Тема 7.3. Фенолы	5		2	2	1	
Тема 7.4. Альдегиды и кетоны	5		2	2	1	
Тема 7.5. Карбоновые кислоты	5		2	2	1	
Тема 7.6. Эфиры (простые и сложные)	5		2	2	1	

Раздел 8. Моно-, ди-, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.	20		8	8	4	ОПК-1.3
Тема 8.1. Моносахариды. Строение, свойства и биологическая роль	5		2	2	1	
Тема 8.2. Дисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.	5		2	2	1	
Тема 8.3. Полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.	5		2	2	1	
Тема 8.4. Высоко-молекулярные полимеры.	5		2	2	1	
Раздел 9. Амины, аминокислоты, белки, их строение, свойства.	10		4	4	2	ОПК-1.3
Тема 9.1. Амины их строение, свойства	5		2	2	1	
Тема 9.2. Аминокислоты, белки, их строение, свойства.	5		2	2	1	
Раздел 10. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль.	24		8	10	6	ОПК-1.3
Тема 10.1. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль	5		2	2	1	
Тема 10.2. Гетероциклические неароматические соединения. Биологическая роль.	5		2	2	1	
Тема 10.3. Гетероциклические соединения кислорода, биологическая роль.	5		2	2	1	
Тема 10.4. Гетероциклические соединения азота, биологическая роль.	5		2	2	1	
Тема 10.5. Биологически активные соединения различных классов органических соединений	4			2	2	
Раздел 11. Промежуточная аттестация	4	4				ОПК-1.3
Тема 11.1. Зачет	4	4				
Итого	189	4	74	78	33	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основные законы и понятия химии.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 1.1. Основные законы и понятия химии.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

1.1 Основные понятия химии (химическое вещество, атом, молекула, ионы, катионы, анионы, валентность, степень окисления, количество вещества, моль).

1.2 Стехиометрические законы химии:

Закон сохранения массы вещества; Закон постоянства состава химических соединений; Закон эквивалентов; Закон кратных отношений; законы Гей-Люссака и Авогадро.

1.3 Важнейшие классы неорганических веществ.

1.4. Неорганическая химия и агрономия.

Тема 1.2. Основные классы неорганических соединений

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Основные классы неорганических соединений

Раздел 2. Современные представления о строении атома, периодическом законе Д.И. Менделеева и химической связи.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 2.1. Современные представления о строении атома, периодическом законе Д.И. Менделеева и химической связи.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

2.1 Современные представления о строении атома

2.1.1 Квантово-механические представления о строении атома;

2.1.2 Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней в многоэлектронных атомах. Электронные формулы и электронно-графические схемы.

2.2 Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева, их значение и применение

2.2.1 Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева, как классификация атомов по строению электронных оболочек;

2.2.2 Структура периодической системы элементов. Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и подгруппах.

2.3 Современные представления о химической связи. Типы кристаллических решёток.

2.3.1 Химическая связь (ХС), природа, условия образования, классификация;

2.3.2 Ковалентная связь, ее свойства и механизмы образования;

2.3.3. Гибридизация атомных орбиталей, правило Гиллеспи;

2.3.4. Ионная связь, свойства соединений с ионным типом связи;

2.3.5 Металлическая связь, ее особенности;

2.3.6 Водородная связь как вид неспецифических взаимодействий;

2.4 Комплексные соединения (КС), строение и свойства

2.4.1 Состав и химическая связь в КС, их классификация и номенклатура;

2.4.2 КС в растворах, константы устойчивости и нестойкости; факторы, влияющие на устойчивость КС в растворах;

2.4.3 Способы получения КС, и их свойства и значение.

Тема 2.2. Периодический закон Д.И.Менделеева и следствия из него

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Периодический закон Д.И.Менделеева и следствия из него

Тема 2.3. Виды химической связи и кристаллические решетки

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Виды химической связи и кристаллические решетки

Раздел 3. Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы.

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 3.1. Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

3.1 Вода. Растворы

3.1.1 Вода. Роль воды как растворителя. Растворы в живой природе, их роль. Проблемы орошения и водоподготовки;

3.1.2 Физическая и химическая теории растворов. Современные представления о растворах;

3.1.3 Концентрация растворов и способы ее выражения.

3.2. Растворы электролитов, их свойства

3.2.1 Растворы электролитов. Механизм электролитической диссоциации. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы Аррениуса, Каблукова, Кистяковского;

3.2.2 Кислоты, основания, соли и амфотерные соединения с точки зрения ТЭД;

3.2.3 Степень диссоциации α . Сильные и слабые электролиты. 3.2.4 Теория сильных электролитов. Понятие об активности раствора.

3.2.5 Ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, способы измерения водородного показателя;

3.2.6 Буферные растворы, механизм их действия;

3.2.7 Гидролиз солей, типы гидролиза.

Тема 3.2. Комплексные соединения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Комплексные соединения

Тема 3.3. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.

Тема 3.4. Гидролиз солей. pH водных растворов, буферные системы.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Гидролиз солей. pH водных растворов, буферные системы.

Раздел 4. Химия p-элементов, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 4.1. Химия p-элементов подгруппы C их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

- 4.1 Элементы VII-A подгруппы. Галогены.
 - 4.1.1 Общая характеристика галогенов, их распространенность, физические свойства. Получение галогенов.
 - 4.1.2. Химия фтора. Фтороводород, плавиковая кислота
 - 4.1.3. Хлор, его физические и химические свойства. Хлороводород, соляная кислота.
 - 4.1.4 Оксиды хлора и соответствующие им кислоты. Хлоросодержащие соли как пестициды и удобрения, их значение и применение.
 - 4.1.5 Йод его окислительно-восстановительные свойства. Йод как микроэлемент.
- 4.2 Элементы VI-A подгруппы. Халькогены
 - 4.2.1 Общая характеристика халькогенов, их распространенность и основные физико-химические свойства.
 - 4.2.2. Химия кислорода. Аллотропные видоизменения. Пероксид водорода как катализатор биохимических процессов.
 - 4.2.3 Сера, сульфиды, полисульфиды.
 - 4.2.4 Оксиды серы (IV), (VI). Сернистая кислота в водных растворах, сульфиты. Серная кислота, ее получение, свойства, сульфаты.
 - 4.2.5. Сера как биогенный элемент. Серусодержащие удобрения.
- 4.3 Элементы V-A подгруппы
 - 4.3.1 Общая характеристика элементов V-A подгруппы, их особенности.
 - 4.3.2. Азот, его химические свойства. Аммиак, синтез, физико-химические свойства. Соли аммония.
 - 4.3.3 Оксиды азота, их физические и химические свойства.
 - 4.3.4 Азотная кислота, окислительные свойства, нитраты.
 - 4.3.5 Азотистая кислота, нитриты.
 - 4.3.6 Аллотропные модификации фосфора. Оксиды фосфора. Кислородные кислоты фосфора, их соли.
 - 4.3.7. Азотные и фосфорные удобрения.
 - 4.3.7 Мышьяк, его соединения, их токсичность и применение в сельском хозяйстве.
- 4.4 р - Элементы IV-A подгруппы.
 - 4.4.1 Углерод как биогенный элемент. Свойства углерода и его соединений. Соединения углерода, их роль в хранении сельскохозяйственной продукции.
 - 4.4.2 Свойства кремния и его соединений. Кремний как почвообразующий элемент.

Тема 4.2. Химия р-элементов подгруппы N их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Химия р-элементов подгруппы N их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве

Тема 4.3. Химия р-элементов подгруппы O, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Химия р-элементов подгруппы O, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.

Тема 4.4. Химия р-элементов подгруппы F, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Химия р-элементов подгруппы F, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.

Раздел 5. Химия металлов. Особенности свойств s-, p-, d-металлов и применение в сельском хозяйстве.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 5.1. Химия металлов. Особенности свойств s-, p-, d-металлов и применение в сельском хозяйстве

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

5.1 Общие свойства металлов. Металлы I-A и II-A подгрупп

5.1.1 Положение металлов в ПСЭ; Общая характеристика металлов. Ряд стандартных электродных потенциалов;

5.1.2 Основные способы получения металлов из руд;

5.1.3 Щелочные металлы, их роль в биохимии. Общие свойства элементов IA-подгруппы; щелочные металлы как восстановители, образование бинарных соединений и их свойства, катионы щелочных металлов их свойства, реакции бинарных соединений с водой; гидратированные катионы щелочных металлов, высокая растворимость солей щелочных металлов в воде, кристаллогидраты; комплексы катионов натрия и калия с биомолекулами;

5.1.4 Общие свойства элементов II-A-подгруппы; амфотерность бериллия, его оксида и гидроксида, токсичность бериллия и его соединений. Физические и химические свойства магния и кальция, их восстановительные свойства, катионы магния и кальция комплексные соединения магния и кальция с хелатообразующими лигандами, Mg^{2+} и Ca^{2+} в живой клетке, роль магния в хлорофилле, Mg^{2+} и Ca^{2+} в ферментативных реакциях. Магний и кальций как питательные компоненты почв. Механизм известкования и гипсования почв.

5.2 Химия d-элементов: общие свойства переходных металлов

5.2.1 Переходные металлы, их характеристика: особенности электронного строения атомов переходных элементов; степени окисления; химическое поведение.

5.2.2 Химические свойства отдельных металлов и их соединений (соединения хрома в степенях окисления +3 и +6; соединения молибдена(VI); соединения марганца в степенях окисления +2, +4, +6 и +7; роль соединений: железа в степенях окисления +2 и +3, кобальта в степенях окисления +2 и +3; никеля в степени окисления +2; меди в степенях окисления +1 и +2; цинка, кадмия и ртути; токсичность соединений кадмия и ртути).

Тема 5.2. Окислительно-восстановительные реакции

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Окислительно-восстановительные реакции

Тема 5.3. Химия металлов. Особенности свойств d-металлов и применение в сельском хозяйстве.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.)

Химия металлов. Особенности свойств d-металлов и применение в сельском хозяйстве.

Раздел 6. Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства, применение.

(Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 6.1. Теория Бутлерова, номенклатура и классификация органических соединений.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Теория Бутлерова, номенклатура и классификация органических соединений.

Тема 6.2. Алкены. строение, классификация, физико-химические свойства, применение

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Алкены, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

Тема 6.3. Алкины, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Алкины, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

Тема 6.4. Диеновые углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Диеновые углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

Тема 6.5. Арены, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Арены, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

Тема 6.6. Алканы, строение, классификация, физико-химические свойства, применение

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

6.1. Предмет и задачи органической химии. Теория строения А.М. Бутлерова и следствия из нее;

6.2 Предельные углеводороды (алканы). Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения в алканах;

6.2 Непредельные углеводороды. Реакции, протекающие по механизму электрофильного присоединения. Реакции гидрогалогенирования. Правило Марковникова, перекисный эффект Хараша. Образование ацетиленидов терминальными алкинами;

Сопряженные диены. Реакция полимеризации сопряженных диенов. Каучуки. Резина;

6.3 Ароматические углеводороды (арены)

6.3.1 Понятие об ароматичности. Правило Хюккеля;

6.3.2 Реакции электрофильного замещения в аренах. Влияние заместителей в бензольном ядре на реакционную способность аренов. Ориентирующее влияние заместителей;

Применение углеводов в сельском хозяйстве.

Раздел 7. Химия кислородсодержащие органических соединений.

(Лабораторные занятия - 12ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 7.1. Химия кислородсодержащие органических соединений

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

7.1 Гидроксильные соединения (спирты, фенолы)

7.1.1 Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия;

7.1.2 Физико-химические свойства. Кислотно-основные и нуклеофильные свойства спиртов. Реакция этерификации;

7.1.3 Методы получения;

7.2 Фенолы

7.2.1 Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов;

7.2.2 Физико-химические свойства фенолов. Реакции поликонденсации с участием фенолов;

7.3 Карбонильные соединения (альдегиды, кетоны)

7.3.1 Номенклатура и изомерия, физические свойства;

7.3.2 Получение альдегидов и кетонов;

7.3.3 Карбонильная группа, ее строение и химические свойства;

7.3.4 Реакции с участием α -водородного атома и конденсации. Альдольная и кротоновая конденсации;

7.4 Карбоновые кислоты

7.4.1 Классификация, номенклатура и изомерия;

7.4.2 Методы получения;

7.4.5 Физико-химические свойства. Сложные эфиры карбоновых кислот; 7.4.6 Жиры, их физико-химические свойства и биологическая роль.

Тема 7.2. Спирты (одно и многоатомные)

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Спирты (одно и многоатомные)

Тема 7.3. Фенолы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Фенолы

Тема 7.4. Альдегиды и кетоны

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Альдегиды и кетоны

Тема 7.5. Карбоновые кислоты

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Карбоновые кислоты

Тема 7.6. Эфиры (простые и сложные)

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Эфиры (простые и сложные)

Раздел 8. Моно-, ди-, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 8.1. Моносахариды. Строение, свойства и биологическая роль

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

8.1 Моносахариды

8.1.1 Распространение в природе, биологическая роль и образование в процессах фотосинтеза;

8.1.2 Классификация, номенклатура;

8.1.3 Полуацетальный гидроксил и его особые свойства. Пиранозная и фуранозная формы моноз, генетические ряды. Формулы Фишера и Хеуорса;

8.1.4 Физико-химические свойства моноз;

8.2 Ди- и полисахариды

8.2.1 Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды, их свойства. Сахароза, мальтоза, лактоза и целобיוза;

8.2.2 Полиозы (полисахариды). Крахмал, инулин и гликоген. Целлюлоза (клетчатка). Эфиры клетчатки. Физико-химические свойства, значение.

Тема 8.2. Дисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Дисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.

Тема 8.3. Полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.

Тема 8.4. Высоко-молекулярные полимеры.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Высоко-молекулярные полимеры.

Раздел 9. Амины, аминокислоты, белки, их строение, свойства.

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Тема 9.1. Амины их строение, свойства

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

9.1 Амины

9.1.1 Классификация, номенклатура, изомерия;

9.1.2 Методы получения;

9.1.3 Физико-химические свойства. Основность и нуклеофильность аминов. Реакции алкилирования и ацилирования. Реакция первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Диазотирование первичных ароматических аминов. Соли диазония, их реакции;

9.2 Аминокислоты и белки

9.2.1 Классификация аминокислот; 9.2.2 Физико-химические свойства. Особенности диссоциации. Амфотерная природа. Реакции по амино- и карбоксильной группе. Поведение α -, β - и γ -аминокислот при нагревании. Качественные реакции на аминокислоты;

9.2.3 Реакции пептизации. Полипептиды и белки;

9.2.4 Структура белков. Качественные реакции на белки.

Тема 9.2. Аминокислоты, белки, их строение, свойства.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Аминокислоты, белки, их строение, свойства.

Раздел 10. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль.

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Тема 10.1. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

10.1 Гетероциклические соединения.

10.1.1 Классификация и ароматичность гетероциклов;

10.1.2 Пятичленные гетероциклы. Физико-химические свойства. Понятие о строении хлорофилла и гема;

10.1.3 Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и пиримидин. Окси- и аминопроизводные пиримидина;

10.2 Нуклеиновые кислоты;

10.2.1 Первичная структура НК; 10.2.2 Нуклеотиды и нуклеозиды.

Биологическое значение НК. Общая характеристика ДНК и РНК. Понятие о генетическом коде. Роль ДНК и РНК в синтезе белков в клетке.

Тема 10.2. Гетероциклические неароматические соединения. Биологическая роль.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Гетероциклические неароматические соединения. Биологическая роль.

Тема 10.3. Гетероциклические соединения кислорода, биологическая роль.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Гетероциклические соединения кислорода, биологическая роль.

Тема 10.4. Гетероциклические соединения азота, биологическая роль.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Гетероциклические соединения азота, биологическая роль.

Тема 10.5. Биологически активные соединения различных классов органических соединений
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Биологически активные соединения различных классов органических соединений

Раздел 11. Промежуточная аттестация
(Внеаудиторная контактная работа - 4ч.)

Тема 11.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 4ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме зачета

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные законы и понятия химии.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Изотопы одного и того же элемента отличаются друг от друга
 1. числом нейтронов и массой
 2. числом протонов
 3. атомной электронов на внешнем уровне атома
2. Установите соответствие между частицей и ее электронной конфигурацией.
 - A. S+4
 - Б. CI+3
 - В. P0

1. 1s22s22p63s23p3
2. 1s2 2s22p63s23p2
3. 1s2 2s2 2p6 3s2.

Раздел 2. Современные представления о строении атома, периодическом законе Д.И. Менделеева и химической связи.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Элементу с электронной формулой атома 1s22s22p63s23p3 соответствует формула высшего оксида:

1. ЭО
2. Э2О3
3. Э2О5

2. Из предложенных вариантов выберите правильную электронную конфигурацию катиона Na⁺

1. 1s2 2s2 2p6
2. 1s2 2s2 2p6 3s1
3. 1S2 2s2 2p6 3s2

3. Укажите возможные степени окисления атома марганца

1. +1+2+3+4+5+6+7
2. +2+3+6+7
3. +2+3+4+5+6+7

Раздел 3. Растворы, их свойства. Типы сильных и слабых электролитов, вода как слабый электролит, ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели растворов, буферные растворы.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какова молярная концентрация 10 % раствора гидроксида калия, плотность которого равна 1,09 г/мл?

Какова молярная концентрация 10 % раствора гидроксида калия, плотность которого равна 1,09 г/мл?

2. Установите соответствие между реагирующими веществами и одним из продуктов их взаимодействия.

A. $Al + NaOH$

Б. $Mg_3N_2 + H_2O$

В. $Ca_3P_2 + H_2O$

1. PH_3

2. H_2

3. NH_3

3. Установите соответствие между веществом и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать.

A. CO_2

Б. $Al(OH)_3$

В. $CuCl_2$

1. K_2SO_4 , CO_2 , $(NH_4)_3PO_4$

2. CaO , $NaOH$, H_2O

3. HI , $Ba(OH)_2$, HCl

Раздел 4. Химия p-элементов, их соединений. Применение в промышленности и сельском хозяйстве.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Среди перечисленных элементов V группы типичным неметаллом является

1) фосфор

2) сурьма

3) висмут

2. Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, смещающими равновесие в сторону реагентов.

A. $PCl_3(г) + Cl_2(г) \rightleftharpoons PCl_5(г) + Q$

Б. $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2 - Q$

В. $2SO_2(г) + O_2(г) \rightleftharpoons 2SO_3(г) + Q$

1. нагревание и уменьшение давления

2. охлаждение и повышение давления

3. нагревание и повышение давления

Раздел 5. Химия металлов. Особенности свойств s-, p-, d-металлов и применение в сельском хозяйстве.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Гидролизу не подвергается соль

1) $AlCl_3$

2) $NaCl$

3) Na_2CO_3

2. В ходе гидролиза соли основная соль получается в варианте

1. $MgCl_2$

2. NH_4Cl

3. AgCl

3. При гидролизе какой соли pH среды кислая

1. MgCl_2

2. NaCl

3. NaNO_3

Раздел 6. Углеводороды, строение, классификация, физико-химические свойства, применение.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Осуществите превращения:

$\text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{Br}_2, h\nu \rightarrow \text{X}_1 \rightarrow \text{KOH (спирт.)} \rightarrow \text{X}_2 \rightarrow \text{Br}_2 \rightarrow \text{X}_3 \rightarrow \text{KOH (спирт.) изб. t} \rightarrow \text{CH}_3\text{-C} \equiv \text{C-CH}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{O, Hg}^{2+} \rightarrow \text{X}_4$

2. В виде цис- и транс-изомеров могут существовать

1) бутен-1

2) пропен

3) бутен-2

4) 2-метилбутен-2

5) пентен-2

3. В ряду соединений выберите только относящиеся к классу алканов

1. C_6H_{14} , C_3H_8 , C_2H_6

2. C_6H_6 , CH_4 , C_4H_8

3. C_6H_{14} , CH_4 , C_4H_{10}

4. В ряду соединений выберите только относящиеся к классу алкенов

1. C_2H_4 , C_3H_6 , C_6H_6

2. C_2H_2 , C_4H_8 , C_5H_{10}

3. C_2H_4 , C_4H_8 , C_6H_{12}

Раздел 7. Химия кислородсодержащие органических соединений.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Укажите название соединения с наиболее сильными кислотными свойствами.

1. метанол

2. вода

3. фенол

2. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии

A. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{Na}$

Б. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaOH}$

В. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

1. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2\text{O}$

2. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{NaHCO}_3$

3. $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$

3. В заданной схеме превращений веществами X и Y соответственно являются

$\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Y} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$

1) бромэтан

2) ацетальдегид

3) этанол

4) 1, 2-дихлорэтан

5) этандиол-1, 2

4. Аммиачный раствор оксида серебра является реактивом на

1. C_2H_5-COOH
2. C_6H_5OH
3. $C_3H_7(C=O)H$

Раздел 8. Моно-, ди-, и полисахариды. Строение, свойства и биологическая роль.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какой углевод является дисахаридом?

1. Фруктоза
2. Глюкоза
3. Сахароза

2. Какой углевод является моносахаридом

1. фруктоза
2. лактоза
3. сахароза

3. Какой углевод является полисахаридом

1. крахмал
2. целлобиоза
3. манноза

Раздел 9. Амины, аминокислоты, белки, их строение, свойства.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вторичными аминами являются:

1. анилин
2. метилэтиламин
3. дипропиламин

2. Какой амин является ароматическим

1. Циклопентиламин
2. Фениламин
3. Циктопропиламин

3. Какое из веществ является аминокислотой

1. Пурин
2. Аденин
3. Глицин

4. Укажите серусодержащую аминокислоту

1. Метионин
2. Глицин
3. Фенилаланин

Раздел 10. Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты, биологическая роль.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Из каких мономерных единиц построены молекулы нуклеиновых кислот (полинуклеотидов)?

1. нуклеозидов
2. аминокислот
3. нуклеотидов

2. Какой из белков водорастворимый

1. альбумин
2. глобулин
3. проламины

Раздел 11. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Первый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Основные законы химии: закон сохранения массы вещества; закон постоянства состава химических соединений закон кратных отношений; закон Авогадро и следствия из него.
2. Стехиометрия. Эквивалент. Закон эквивалентов. Молярные массы эквивалентов, их расчет. Моль, молярная масса, молярный объем газа.
3. Строение ядра атома. Изотопы, их применение. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии, правило Клечковского, Хунда. Квантовые числа. Принцип Паули.
4. Периодический закон Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Периодичность изменения свойств элементов и их соединений. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
5. Природа химической связи. Основные типы химической связи.
6. Неорганические комплексы. Структура комплексных соединений. Изомерия. Диссоциация. Природа химической связи. Приведите примеры комплексных соединений и укажите типы химических связей в них.
7. Окислительно-восстановительные реакции. Типы ОВР.
8. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Химическая теория растворов Д.И. Менделеева. Сольваты и гидраты. Кристаллогидраты.
9. Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации (теория Каблукова). Степень электролитической диссоциации, факторы, влияющие на нее. Константа диссоциации, взаимосвязь со степенью.
10. Теория сильных электролитов. Понятие об активности, и коэффициенте активности.
11. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.
12. Буферные растворы. Механизм их действия. Буферная емкость.
13. Гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза солей. Степень гидролиза.

14. Галогены: F, Cl, Br, I. Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

15. Галогеноводороды: HF, HCl, HBr, HI. Свойства кислот.

16. Кислородные соединения хлора: HClO, HClO₂, HClO₃, HClO₄. Хлорная известь.

17. Халькогены: O, S: Строение атома. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства. Важнейшие соединения. Биологическое значение.

18. Пероксид водорода, его кислотные и окислительно-восстановительные свойства.

19. Оксид серы (VI); серная кислота и ее соли; их получение, свойства и применение в сельском хозяйстве.

20. Оксиды серы: SO₂. Получение, свойства. Экологическая опасность сернистого газа. Сернистая кислота, ее кислотные и окислительно-восстановительные свойства. Сульфиты.

21. Сероводород, его получение и свойства. Сероводородная кислота. Полисульфиды.

22. Действие H₂SO₄, на металлы и неметаллы.

23. Особенности химических связей азота с водородом, углеродом и кислородом; термодинамическая неустойчивость химических соединений азота, её причины; химические свойства молекулярного азота.

24. Аммиак, получение, свойства (физические и химические). Соли аммония, их значение в сельском хозяйстве.

25. Азотистая кислота, свойства, роль в ОВР. Азотная кислота, свойства. Действие на металлы и неметаллы.

26. Фосфор, нахождение в природе, получение, аллотропия, свойства. Оксиды фосфора: P₂O₃, P₂O₅. Фосфорные кислоты, их получение, свойства. Фосфорные удобрения.

27. B, C, Si - нахождение в природе, получение, свойства, биологическое значение. Оксиды: CO, CO₂, SiO₂. Угольная кислота, ее соли, жесткость природных вод. Способы ее устранения.

28. Особенности химических свойств кремния. Характеристика основных соединений кремния.

29. Металлы, их положение в периодической системе. Металлическая связь. Общие свойства металлов.

30. Металлы – s-элементы: Na, K, Mg, Ca, нахождение в природе, получение, свойства, оксиды и гидроксиды, важнейшие соединения.

31. Магний и кальций как питательные компоненты почв, их ионообменное поведение в почвах, жесткость воды, известкование и гипсование почв.

32. Бериллий, положение в периодической системе, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Токсичность бериллия и его соединений.

33. Алюминий, его оксид и гидроксид, их амфотерный характер. Алумосиликаты как почвообразующие материалы.

34. Металлы – d- элементы: Cu, Zn, Mg, Fe, Co: . Нахождение в природе. Получение. Свойства. Оксиды и гидроксиды, их характер. Характеристика важнейших соединений.

35. Хром, оксиды и гидроксиды хрома в степенях окисления +2, +3 и +6, их характер. Роль соединений хрома в жизнедеятельности человека и животных. Хроматы и дихроматы, как окислители.

36. Предмет и задачи органической химии и ее место в системе биологических дисциплин. Основные положения теории А.М. Бутлерова.

37. Классификация органических соединений по углеродному скелету и по функциям. Химическая связь в органических соединениях. Поляризация связей. Электронные эффекты.

38. Классификация реакций по механизму – реакции присоединения и замещения, электрофильные, нуклеофильные и радикальные. Типы реагентов.

39. Стереохимия, стереоизомерия. Геометрическая и оптическая изомерии. Асимметрический атом углерода. Оптическая активность. Рацематы, рацемизация.

40. Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Способы получения. Физико-химические свойства. Реакции радикального замещения.

41. Алкены. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия. Способы получения. Физико-химические свойства. Правило Марковникова. Перекисный эффект Хараша. Применение полимеров в сельском хозяйстве и в быту.

42. Алкины. Химические способы получения. Физико-химические свойства. Методы идентификации и качественные реакции.

43. Диены. Классификация. Методы синтеза и применение. Сопряжение. Особые свойства, реакции 1,4-присоединения. Полимеризация диенов.

44. Арены. Ароматичность, правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия производных бензола. Методы получения и физико-химические свойства. Реакции присоединения к бензольному циклу. Реакции галогенирования.

45. Электрофильное замещение в ядре: электронодонорные и электроноакцепторные заместители и их направляющее действие. Ориентанты 1-ого и 2-ого рода.

46. Галогенуглеводороды. Классификация, изомерия и номенклатура. Методы синтеза. Реакции нуклеофильного замещения. Химические свойства моногалогенпроизводных алканов. Ди-, три- и полигалогенпроизводные.

47. Спирты. Определение, классификация, номенклатура и изомерия. Методы получения. Физико-химические свойства. Кислотно-основные свойства. Реакции функциональной группы. Окисление и дегидратация спиртов.

48. Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Физико-химические свойства взаимное влияние функциональных групп. Качественные реакции, применение.

49. Глицерин и этиленгликоль. Строение, свойства, применение.

50. Фенолы. Классификация, номенклатура и изомерия. Природные источники и методы получения фенолов. Физико-химические свойства. Отличие фенолов от спиртов, феноляты.

51. Карбонильные соединения. Номенклатура и изомерия. Получение и физические свойства. Карбонильная группа, ее строение и химические свойства.

52. Карбоновые кислоты. Классификация. Изомерия и номенклатура. Методы получения. Химические свойства. Ароматические одноосновные кислоты.

53. Функциональные производные карбоновых кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, амиды, нитрилы. Хлорирование кислот, замещение -водородного атома. Сложные эфиры. Получение, свойства.

54. Дикарбоновые кислоты. Общие методы синтеза. Особые свойства метиленовой группы малонового эфира

55. Жиры. Классификация. Распространение в природе, состав и классификация. Химические свойства: омыление и гидрогенизация. Значение жиров и липидов.

56. Мыла и детергенты. Физико-химические механизмы моющего действия. Искусственные моющие средства, проблема уничтожения их отходов.

57. Оксикислоты. Определение, изомерия и номенклатура. Классификация. Получение, реакции карбоксильной и гидроксильной групп. Дегидратация альфа-, бета- и гамма-оксикислот.

58. Оптическая изомерия. Асимметрический атом. Хиральный атом углерода. Плоскополяризованный свет. Энантиомеры, рацематы, рацемические смеси. Пространственные формулы Фишера.

59. Углеводы. Моносахариды: альдозы и кетозы. Открытые и циклические формы.

60. Способы изображения, проекционные формулы Фишера и формулы Хеуорса, альфа - и бета-аномеры пираноз и фураноз. Полуацетальный гидроксил, мутаротация. Химические свойства.

61. Характерные особенности полуацетального гидроксила.

62. Фруктоза, как представитель кетоз. Строение, таутомерия и свойства. Отличие свойств от глюкозы. Методы идентификации.

63. Амины. Классификация и номенклатура. Получение. Пространственные факторы и основность. Химические свойства.

64. Аминоспирты: этаноламин и холин, получение, нахождение в природе. Ацетилхолин, холин. Диамины жирного ряда.

65. Амины ароматического ряда. Изомерия и номенклатура. Методы химического синтеза. Физико-химические свойства. Роль сопряжения свободной электронной пары в снижении основных свойств.

66. Определение и классификация гетероциклических соединений. Понятие об ароматичности гетероциклов. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Методы получения. Физико-химические свойства.

67. Взаимопревращения пятичленных гетероциклов по Юрьеву. Бензопиррол (индол). Реакционная способность альфа-положения. Биологически активные соединения, содержащие индольный цикл.

68. Шестичленные гетероциклы с одним атомом азота. Пиридин и его производные. Сравнение основных свойств с пирролом. Пассивность пиридина в реакциях электрофильного замещения. Нуклеофильное замещение.

69. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомами. Пиримидин и его окси- и аминопроизводные. Урацил, тимин, цитозин. Гетероциклы с конденсированными ядрами. Пурин и его окси- и аминопроизводные.

70. Нуклеозиды и нуклеотиды, их строение и образование из азотистых оснований, монозы и фосфорной кислоты. Нуклеопротеиды и нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК). Первичная структура НК.

71. Правило Чаргаффа, типы водородных связей, вторичная структура НК. Биологическое значение НК. Понятие о генетическом коде. Понятие о роли ДНК и РНК в процессах синтеза белка в клетке.

Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Аммиачный раствор оксида серебра является реактивом на

- 1) C_2H_5-COOH
- 2) $HCOOH$
- 3) C_6H_5OH
- 4) CH_3OH
- 5) $C_3H_5(OH)_3$
- 6) $C_3H_7(C=O)H$

2. В заданной схеме превращений



веществами X и Y соответственно являются

- 1) бромэтан
- 2) ацетальдегид

- 3) этанол
- 4) 1,2-дихлорэтан
- 5) этандиол-1,2

3. Установите соответствие между исходными веществами и продуктами, которые преимущественно образуются при их взаимодействии.

- А. $C_6H_5OH + H_2 \xrightarrow{t, Ni}$
- Б. $C_6H_5OH + Na \rightarrow$
- В. $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow$
- Г. $C_6H_5ONa + H_2O + CO_2 \rightarrow$

Варианты ответов:

- 1) $C_6H_6 + H_2O$
- 2) $C_6H_5ONa + H_2O$
- 3) $C_6H_5OH + NaHCO_3$
- 4) $C_6H_{11}OH$
- 5) $C_6H_5ONa + H_2$
- 6) $C_6H_5COOH + NaOH$

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Блохин, Ю. И. Органическая химия в пищевых биотехнологиях : учебник / Ю.И. Блохин, Т.А. Яркова, О.А. Соколова ; под ред. Ю.И. Блохина. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 252 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_5b02e44d96f2d0.87491203. - ISBN 978-5-16-019083-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083874> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
2. Бикяшев, Э. А. Теория и практика: общая и неорганическая химия для биологов : учебное пособие / Э. А. Бикяшев ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2024. - 241 с. – ISBN 978-5-9275-4863-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2220036> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
3. Комарова, Е. В. Органическая химия. Курс лекций: учебное пособие / Е. В. Комарова, П. Н. Саввин, В. М. Болотов. - Органическая химия. Курс лекций - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2024. - 208 с. - 978-5-00032-694-7. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/143794.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учебное пособие / А.П. Гаршин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1070937. - ISBN 978-5-16-018765-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2055770> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
5. Мартынова, Т. В. Неорганическая химия : учебник / Т. В. Мартынова, И. И. Супоницкая, Ю. С. Агеева. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 336 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25265. - ISBN 978-5-16-012323-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1857944> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.
6. Ступко, Т. В. Органическая химия : учебное пособие / Т.В. Ступко, Г.Ф. Зейберт, О.В. Ступко. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 237 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018824-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2065487> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

7. Хомченко,, Г. П. Неорганическая химия: учебник для сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко,, И. К. Цитович,. - Неорганическая химия - Санкт-Петербург: Квадро, 2024. - 464 с. - 978-5-91258-082-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/144420.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Иванов, В. Г. Органическая химия. Краткий курс: Учебное пособие / Иванов В.Г., Гева О.Н. - Москва :КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-905554-61-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/912392> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Твердохлебов, В.П. Органическая химия : учебник / В.П. Твердохлебов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 492 с. - ISBN 978-5-7638-3726-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032163> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. АЛЕКСАНДРОВА Э.А. Неорганическая химия. Теоретические основы и лабораторный практикум: учебник / АЛЕКСАНДРОВА Э.А.. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.: Лань, 2019. - 392 с. - 978-5-8114-3473-2. - Текст: непосредственный.

4. Химия: лабораторный практикум / В. П. Тимченко,, А. В. Серов,, А. В. Поволоцкий,, С. Н. Соловьева,. - Химия - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. - 225 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/62883.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Иванов,, М. Г. Химия элементов: лабораторный практикум / М. Г. Иванов,, В. В. Вайтнер,; под редакцией Е. А. Никоненко. - Химия элементов - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 60 с. - 978-5-7996-1452-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/66215.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

6. Общая и неорганическая химия: практические работы для школьников : учебно-методическое пособие / под ред. М. Ю. Скрипкина. - Санкт-Петербург : СПбГУ, 2019. - 100 с. - ISBN 978-5-288-05908-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1243848> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

7. Неорганическая химия. Химия d- и f-элементов. Практикум: учебно-методическое пособие / составители: Л. И. Балдина, А. Ф. Гусева, И. Н. Атманских, Н. А. Кочетова. - Неорганическая химия. Химия d- и f-элементов. Практикум - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. - 68 с. - 978-5-7996-1384-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/69645.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Тимофеева, М. Н. Органическая химия. Сборник задач : учебное пособие / М. Н. Тимофеева, В. Н. Панченко. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2019. - 68 с. - ISBN 978-5-7782-3931-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1870029> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

9. Франк, Л. А. Биоорганическая химия : учеб. пособие / Л. А. Франк. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 174 с. - ISBN 978-5-7638-3875-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032161> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://studentam.net> - Электронная библиотека учебников
2. e.lanbook.com - Электронно-библиотечная система библиотеки
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ
4. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
5. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Электронная библиотека
6. Znaniium.com - Электронная библиотека
7. iprbookshop.ru - электронная библиотека

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

132зоо

Барометр-анероид БАМ14-1 - 1 шт.
Весы электронные лабораторные SHIMADZU - 1 шт.
Вешалка - 1 шт.
Вешалка 132 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 132 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 132 - 1 шт.
Доска классная 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-4 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-5 132 - 1 шт.
Лабораторный стол-6 132 - 1 шт.
Парта - 13 шт.
Стол под сушильный шкаф - 1 шт.
Стол-мойка-1 132 - 1 шт.
Стол-мойка-2 - 1 шт.
центрифуга с ротором - 1 шт.
Шкаф джинсовый 132 - 1 шт.
Шкаф для сумок - 1 шт.
Шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.
Электроплитка 132 - 1 шт.

231зоо

Вешалка 231 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 231 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 231 - 1 шт.
Доска-классная 231 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.
Стол-лабораторный-1 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-2 231 - 1 шт.
Стол-лабораторный-3 231 - 1 шт.
Стол-мойка 231 - 1 шт.
Стол-письменный-1 231 - 1 шт.
Стол-письменный-2 231 - 1 шт.
Стол-письменный-3 231 - 1 шт.
Стол-письменный-4 231 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 231 - 1 шт.
Шкаф для сумок 231 - 1 шт.
Шкаф-джинсовый-2 231 - 1 шт.
Электроплитка 231 - 1 шт.

232зоо

Вытяжной шкаф-1 232 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 232 - 1 шт.
дозатор механ. ВІОНІТ 1-кан. 100-1000мкл - 1 шт.
дозатор электр. ВІОНІТ 1-кан. 10-300 мкл - 1 шт.
дозатор электр. ВІОНІТ 1-кан. 5-120 мкл - 1 шт.
Доска классная 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 232 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 232 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.

Письменный стол-1 232 - 1 шт.
Письменный стол-2 232 - 1 шт.
Письменный стол-3 232 - 1 шт.
Стол-мойка 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-2 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-3 232 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-4 232 - 1 шт.
Электроплитка 232 - 1 шт.

233зоо

весы Shinko HTR-220CE (220г/0.0001г) - 1 шт.
весы электронные - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 233 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 233 - 1 шт.
Доска классная 233 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 233 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 233 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 233 - 1 шт.
Лабораторный стол-4 233 - 1 шт.
Навесной сушильный стеллаж для посуды - 2 шт.
Парта - 1 шт.
Письменный стол-1 233 - 1 шт.
Письменный стол-2 233 - 1 шт.
Письменный стол-3 233 - 1 шт.
Стол-мойка 233 - 1 шт.
Тумба металлическая-1 233 - 1 шт.
Тумба металлическая-2 233 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 233 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-2 233 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-3 233 - 1 шт.
Шкаф для сумок 233 - 1 шт.
Электроплитка 233 - 1 шт.

234зоо

Вешалка 234 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-1 234 - 1 шт.
Вытяжной шкаф-2 234 - 1 шт.
Доска классная 234 - 1 шт.
Лабораторный стол-1 234 - 1 шт.
Лабораторный стол-2 234 - 1 шт.
Лабораторный стол-3 234 - 1 шт.
Лабораторный стол-4 234 - 1 шт.
Лабораторный стол-5 234 - 1 шт.
Стол письменный-1 234 - 1 шт.
Стол-мойка 234 - 1 шт.
Стол-письменный-2 234 - 1 шт.
Стол-письменный-3 234 - 1 шт.
Стол-письменный-4 234 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-1 234 - 1 шт.
Шкаф джинсовый-2 234 - 1 шт.
шкаф сушильный ШС-80-01 (200 С) - 1 шт.
Электроплитка 234 - 1 шт.

130а зоо

Вешалка 130а - 1 шт.
Вытяжной шкаф 130а - 1 шт.
Доска классная 130а - 1 шт.

Лабораторный стол-1 130а - 1 шт.
Лабораторный стол-2 130а - 1 шт.
Лабораторный стол-3 130а - 1 шт.
Лабораторный стол-4 130а - 1 шт.
Лабораторный стол-5 130а - 1 шт.
Парта - 2 шт.
Стол мойка 130а - 1 шт.
центрифуга с ротором - 1 шт.
Электроплитка 130а - 1 шт.

139зоо

автосамплер (приставка к анализатору) с электродом - 1 шт.
анализатор вольтампером. Экотест-ВА-базовый - 1 шт.
Бидистиллятор БС без блока управления - 1 шт.
весы HR-200 - 1 шт.
Весы ВК-3000 (3000г/0,05г) лабораторные - 1 шт.
весы ВЛТ-510-П - 1 шт.
Весы лабораторные МАССА ВК-1500.1 - 1 шт.
весы электронные - 1 шт.
Вешалка - 1 шт.
гиря 200 г - 1 шт.
датчик Модуль ЕМ-04 (Zn Cd Pb Cu) - 1 шт.
Доска классная 139 - 1 шт.
кондуктометр - 1 шт.
Кондуктометр Эксперт-002-2-6-п (датчик лабораторный)(ИП, датчик УЭП-П-С)
(ЭкониксЭксперт),кабель для проведения поверки БП, МП, РЭ, с поверкой - 1 шт.
магнитная мешалка УММ (5В к приб. Эксперт) - 1 шт.
мельница лабораторная ЛЗМ - 1 шт.
мельница ЛЗМ - 1 шт.
Ноутбук Lenovo B50-80G - 1 шт.
Парта - 13 шт.
Плитка электрическая 139 - 1 шт.
проектор BenQ MX613ST DLP Sport-throw 2500ANSI XGA 3000:1HDMI USB color - 1 шт.
Рефрактометр ИРФ-454Б2М - 1 шт.
Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ / газовый натекатель (для РГП) - 1 шт.
спектрометр ат.-абсорбц. МГА-915 (Спектрометр атомно-абсорбционный МГА-915) - 1 шт.
Стол для весов 139 - 1 шт.
стол лабораторный 139-1 - 1 шт.
стол лабораторный 139-2 - 1 шт.
стол лабораторный 139-3 - 1 шт.
стол лабораторный 139-4 - 1 шт.
стол лабораторный 139-5 - 1 шт.
Стол мойка 139 - 1 шт.
стол письменный - 1 шт.
Фотометр "Эксперт-003" - 1 шт.
фотометр фотоэлектрический КФК-3-01-"ЗОМЗ" - 1 шт.
Центрифуга 139 - 1 шт.
Шкаф вытяжной 139 - 1 шт.
Штатив с экраном - 1 шт.
экран на треноге Screen Media 153x203 - 1 шт.
электропечь SNOL 30/1100 - 1 шт.

Лекционный зал

412зоо

акустическая система JBL Control 25, ALTO Mistral 900 - 1 шт.
Доска учебная 412 - 1 шт.

Кафедра 412 - 1 шт.
Лабораторный стол для демонстрации опытов - 1 шт.
ноутбук Lenovo Z570A i3-2350/4gb/520gb/dvdrw/15.6/gt630m - 1 шт.
Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.
Проектор Epson EB-X06 - 1 шт.
Скамейка 3-местная - 52 шт.
Сплит-система напольно-потолочная Quattroclima QV-I36FE/QN-I36UE - 1 шт.
Стол 3-местный - 48 шт.
Трибуна докладчика - 1 шт.
экран с электроприводом Lumien Master Control 274x366 Matte White FiberGlass - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскпечатную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая

- артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
 - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
 - минимизация внешних шумов;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).
- Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
 - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
 - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
 - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
 - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
 - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
 - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
 - предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
 - стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
 - наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)

Дисциплина "Химия неорганическая и органическая" проводится в соответствии с разработанной рабочей программой для обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология

Методическое пособие по химии неорганической и органической / сост. Е. К. Яблонская, Краснодар: КубГАУ, 2025. – 121 с. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/Download/MObject/23778>