

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 08.07.2025 10:22:33  
 Уникальный программный ключ:  
 4c46f2d9ddd3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**"Чувашский государственный аграрный университет"**  
**(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)**  
 Кафедра Землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по учебной  
 и научной работе  
  
 Л.М. Иванова  
 17.04.2025 г.

**Б1.О.21**  
**Химия**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
 Направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов  
 животного и растительного происхождения

Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 196  
 самостоятельная работа 92  
 часов на контроль 72

Виды контроля:  
 экзамен зачет

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		19 1/6		16 4/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	18	18	32	32	82	82
Лабораторные	48	48	18	18	48	48	114	114
В том числе инт.	14	14	4	4	14	14	32	32
Итого ауд.	80	80	36	36	80	80	196	196
Контактная работа	80	80	36	36	80	80	196	196
Сам. работа	28	28	36	36	28	28	92	92
Часы на контроль	36	36			36	36	72	72
Итого	144	144	72	72	144	144	360	360

Программу составил(и):

*канд. с.-х. наук, доц., Прокопьева М.В.*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Химия" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 939).
2. Учебный план: Направление подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза  
Направленность (профиль) Ветеринарно-санитарная экспертиза сырья и продуктов животного и растительного происхождения, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Каюкова О.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Ефимова И.О.

Председатель методической комиссии факультета Ефимова И.О.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	дать студентам теоретические, методологические и практические знания, формирующие современную химическую основу для освоения профилирующих учебных дисциплин и выполнения основных профессиональных задач.
-----	--

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Школьный курс химии
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Ветеринарная санитария
2.2.2	Вирусология
2.2.3	Паразитарные болезни
2.2.4	Токсикология
2.2.5	Зоогигиена
2.2.6	Информационное обеспечение профессиональной деятельности
2.2.7	Производственная практика, технологическая практика
2.2.8	Болезни птиц
2.2.9	Основы биотехники и репродукции сельскохозяйственных животных
2.2.10	Эпизоотология и инфекционные болезни
2.2.11	Производственная практика, ветеринарно-санитарная практика
2.2.12	Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1 Знать: методы осуществления поиска и анализа информации
УК-1.2 Уметь: получать информацию, систематизировать ее, обобщать данные относящиеся к профессиональной деятельности
УК-1.3 Иметь навыки: применения информации о проблемах в профессиональной деятельности и методах решения поставленных задач
ОПК-6. Способен идентифицировать опасность риска возникновения и распространения заболеваний различной этиологии
ОПК-6.1 Знать: существующие программы профилактики и контроля зооантропонозов, контагиозных заболеваний, эмергентных или вновь возникающих инфекций; применение систем идентификации и контроля сырья и продуктов растительного и животного происхождения
ОПК-6.2 Уметь: проводить оценку риска возникновения болезней животных и продуктов животного происхождения; осуществлять контроль запрещенных веществ в сырье и продуктах растительного и животного происхождения
ОПК-6.3 Иметь практический опыт: проведения процедур идентификации, выбора и реализации мер недопущения распространения заболеваний различной этиологии через сырье и продукты растительного и животного происхождения

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	основные классы неорганических и органических соединений и их химические свойства.
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	составлять уравнения реакций, характерные для основных классов неорганических и органических соединений ; решать задачи на расчёт по уравнению реакции и на растворы
<b>3.3 Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>	
3.3.1	владения основами техники работы в химической лаборатории, включая охрану труда при работе в химической лаборатории.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Строение вещества							

Предмет и значение химии. Основные понятия и количественные законы химии /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Предмет и значение химии. Основные понятия и количественные законы химии /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Предмет и значение химии. Основные понятия и количественные законы химии /Ср/	1	3	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Строение атома /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Строение атома /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Строение атома /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева /Лаб/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Химическая связь /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Химическая связь /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 2. Общие закономерности химических процессов</b>							
Энергетика химических процессов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция

Энергетика химических процессов /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Химическая кинетика. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Учебная дискуссия
Химическая кинетика. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	4	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Химическая кинетика. Скорость химических реакций и факторы, влияющие на нее /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Химическое равновесие /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Химическое равновесие /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы Контрольная работа №1
Химическое равновесие /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 3. Растворы</b>							
Растворы. Способы выражения концентраций /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Растворы. Способы выражения концентраций /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Растворы. Способы выражения концентраций /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Коллигативные свойства растворов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция

Коллигативные свойства растворов /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Коллигативные свойства растворов /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Теория электролитической диссоциации. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Теория электролитической диссоциации. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Теория электролитической диссоциации. Ионно-обменные реакции в растворах электролитов /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Водородный показатель /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Учебная дискуссия
Водородный показатель /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Водородный показатель /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Гидролиз солей /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Гидролиз солей /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Гидролиз солей /Ср/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 4. Комплексные соединения</b>							
Комплексные соединения /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция

Комплексные соединения /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Комплексные соединения /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Химия биогенных металлов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Химия биогенных металлов /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Тестирование
<b>Раздел 5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы</b>							
Окислительно-восстановительные реакции /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Окислительно-восстановительные реакции /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	4	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Окислительно-восстановительные реакции /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Электролиз расплавов и растворов электролитов /Лек/	1	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Электролиз расплавов и растворов электролитов /Лаб/	1	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы Контрольная работа №2
Электролиз расплавов и растворов электролитов /Ср/	1	1	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 6. Контроль</b>							
Контроль /Экзамен/	1	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Экзамен

<b>Раздел 7. Основы качественного анализа</b>							
Основы проведения качественного анализа. /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Основы проведения качественного анализа. /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Основы проведения качественного анализа. /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 8. Основы количественного анализа</b>							
Гравиметрический анализ /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Гравиметрический анализ /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Гравиметрический анализ /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Титриметрические методы анализа /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Титриметрические методы анализа /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Методы кислотно-основного титрования /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Методы кислотно-основного титрования /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Методы кислотно-основного титрования /Ср/	2	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат

Методы окислительно-восстановительного титрования /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Методы окислительно-восстановительного титрования /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Методы осаждения /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Методы осаждения /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Метод комплексонометрии /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Метод комплексонометрии /Лаб/	2	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы Контрольная работа №1
Метод комплексонометрии /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 9. Физико-химические методы анализа</b>							
Классификация физико-химических методов анализа /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Классификация физико-химических методов анализа /Ср/	2	8	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 10. Основы коллоидной химии</b>							
Основы получения коллоидных растворов /Лек/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Основы получения коллоидных растворов /Лаб/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы

Основы получения коллоидных растворов /Ср/	2	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
<b>Раздел 11. Контроль</b>							
Контроль /Зачёт/	2	0	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Зачет. Тестирование
<b>Раздел 12. Введение. Теоретические основы органической химии</b>							
Классификация и номенклатура органических соединений /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Классификация и номенклатура органических соединений /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Классификация и номенклатура органических соединений /Ср/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Взаимное влияние атомов в молекуле. Электронные эффекты /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
<b>Раздел 13. Углеводороды</b>							
Алканы. Циклоалканы /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Алканы. Циклоалканы /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	4	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Алканы. Циклоалканы /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат

Алкены, алкадиены. Алкины /Лек/	3	6	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Алкены, алкадиены. Алкины /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Алкены, алкадиены. Алкины /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
Ароматические углеводороды /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Ароматические углеводороды /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Ароматические углеводороды /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
<b>Раздел 14. Монофункциональные производные углеводов</b>							
Спирты, фенолы. Простые эфиры /Лек/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Спирты, фенолы. Простые эфиры /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	4	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Спирты, фенолы. Простые эфиры /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Альдегиды, кетоны /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Альдегиды, кетоны /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы

Альдегиды, кетоны /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
Карбоновые кислоты. Сложные эфиры /Лек/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Карбоновые кислоты. Сложные эфиры /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Карбоновые кислоты. Сложные эфиры /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
<b>Раздел 15. Би- и полифункциональные соединения</b>							
Углеводы /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Углеводы /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Углеводы /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
Оксо- и оксикислоты /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Оксо- и оксикислоты /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Оксо- и оксикислоты /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
Аминокислоты. Пептиды /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция

Аминокислоты. Пептиды /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Аминокислоты. Пептиды /Ср/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	
<b>Раздел 16. Гетероциклические соединения</b>							
Гетероциклические соединения. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. /Лек/	3	2	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Проблемная лекция
Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. /Лаб/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Работа в малых группах. Защита лабораторной работы
Классификация и номенклатура гетероциклических соединений. /Ср/	3	4	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Реферат
<b>Раздел 17. Контроль</b>							
Контроль /Экзамен/	3	36	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1	0	0	Экзамен

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи аналитической химии.
2. Дать характеристику типам гидролиза солей. Привести примеры для каждого типа соли.
3. Как окрашивают пламя катионы первой аналитической группы?
4. Характеристика комплексных соединений. Диссоциация комплексных соединений.
5. Дать определение растворам, классифицировать виды растворов, способы выражения концентрации.
6. Последовательность приготовления стандартного раствора из фиксаля.
7. Последовательность операций гравиметрического (весового) метода анализа.
8. Сущность метода окислительно-восстановительного титрования -йодометрии.
9. Сущность метода комплексометрического титрования.
10. Сущность метода окислительно-восстановительного титрования -перманганатометрии.
11. Охарактеризовать титрометрический анализ. Дать определение понятию «свидетель титрования». Кислотно-основное титрование.
12. Критерии выбора индикаторов.
13. Последовательность операций титрометрического метода анализа.
14. Дать определение понятию «точка эквивалентности».
15. Задачи и методы качественного анализа.
16. Задачи и методы количественного анализа.
17. Посуда и оборудование в количественном анализе.
18. Физико-химические методы анализа: полярография, калориметрия, потенциометрия, хроматография.

### 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Экзаменационные вопросы для 1 семестра

1. Предмет изучения химии. Основные стехиометрические законы и понятия. Что является предметом изучения химии? Сформулируйте основные стехиометрические законы. Дайте определения понятиям (химический элемент, атом, молекула, эквивалент).
2. Основные химические понятия. Дайте определения понятиям (химический элемент, атом, молекула, эквивалент) и количественным характеристикам (атомная и молекулярная массы, моль). Что такое количество вещества? Приведите

значение числа Авогадро и молярного объема газа.

3. Понятие эквивалента вещества. Расчет молярной массы эквивалента. Что такое молярная масса и молярная масса эквивалента (эквивалентная масса)? Чем фактор эквивалентности отличается от числа эквивалентности? Приведите формулы расчета эквивалентной массы веществ, участвующих в: а) обменных, б) окислительно-восстановительных реакциях.

4. Состав и строение атома. Постулаты Бора. Атомная орбиталь. Какие частицы образуют атом? Что такое изотопы? Сформулируйте постулаты Бора. В чём отличие объектов микромира от макрообъектов? В чём заключается вероятностный подход к описанию положения микрочастицы в пространстве? Что такое орбиталь?

5. Квантовомеханические представления о строении электронной оболочки атома. Что собой представляют квантовые числа? Сформулируйте физический смысл главного, орбитального, магнитного и спинового квантового числа. Назовите принципы распределения электронов по атомным орбиталям.

6. Периодический закон и Периодическая система элементов. Приведите современную формулировку Периодического закона. Что называют периодом, группой и подгруппой Периодической системы? Сформулируйте правило Клечковского. В чём физический смысл Периодического закона?

7. Периодичность изменения общих свойств элементов. Какие характеристики атомов элементов периодически меняются с увеличением заряда ядра? Как для элементов периодической системы в периоде и в группе изменяются: а) металлические и неметаллические свойства, б) кислотно-основные свойства, в) окислительно-восстановительные свойства элементов?

8. Типы химической связи. Сформулируйте определения понятий валентность, химическая связь, степень окисления. В чем разница между ними? Дайте определения основным типам химической связи: ионной, ковалентной (полярной и неполярной), металлической. В каких веществах они встречаются?

9.  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Механизмы образования общей электронной пары. Объясните чем  $\sigma$ -связь отличается от  $\pi$ -связи. Какие существуют механизмы образования общей электронной пары?

10. Межмолекулярное взаимодействие. Что называют силами Ван-дер-Ваальса? Какую связь называют водородной? В каких веществах она встречается?

11. Классификация неорганических веществ. Приведите классификацию неорганических веществ. Чем сложные вещества отличаются от простых? Особенности свойств металлов и неметаллов. Амфотерность. Охарактеризуйте типы оксидов, гидроксидов и солей.

12. Оксиды. Классификация, способы получения и химические свойства кислотных и основных оксидов. Какие сложные вещества называют оксидами? Приведите примеры несолеобразующих оксидов и классификацию солеобразующих. Составьте уравнения реакций, характеризующие способы получения и химические свойства солеобразующих оксидов.

13. Амфотерные оксиды – получение и химические свойства. Какие элементы образуют оксиды с амфотерными свойствами? В чем заключается амфотерность? Составьте уравнения реакций, характеризующие способы получения и химические свойства амфотерных оксидов.

14. Основания. Способы получения и химические свойства. Что такое гидроксиды? Какие гидроксиды называют основаниями? Что такое щёлочь? Составьте уравнения реакций, характеризующие способы получения и химические свойства типичного основания.

15. Кислоты. Классификация, способы получения и химические свойства. Что такое кислота? Приведите примеры бескислородных и кислородсодержащих кислот. Составьте уравнения реакций, характеризующие способы получения и химические свойства кислоты.

16. Взаимодействие металлов с азотной и серной кислотами. В чем особенность поведения азотной и серной кислот по отношению к металлам? Составьте уравнения реакций, характеризующие взаимодействие металлов с азотной и серной кислотами.

17. Амфотерные гидроксиды – получение и химические свойства. Какие гидроксиды называют амфотерными? Приведите примеры амфотерных гидроксидов. Какие элементы их образуют? Составьте уравнения реакций, характеризующие получение и химические свойства амфотерного гидроксида.

18. Классификация солей. Способы получения средних солей. Что такое соль? Чем кислые и основные соли отличаются от средних? Составьте уравнения реакций, характеризующие способы получения средних солей.

19. Химические свойства средних солей. Кристаллогидраты. Составьте уравнения реакций, характеризующие химические свойства средних солей. Что такое кристаллогидраты?

20. Энергетические эффекты, сопровождающие химические реакции. В какой форме может выделяться или поглощаться энергия при протекании химических реакций? Что такое тепловой эффект реакции? Какие реакции называют эндотермическими, а какие экзотермическими? Сформулируйте определение энтальпии. Чем энтальпия отличается от теплового эффекта реакции? Сформулируйте закон Гесса и его следствия?

21. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и давления газов. Закон действующих масс. Что такое скорость химической реакции? Назовите факторы, влияющие на скорость гомогенной и гетерогенной реакций. Почему увеличение концентрации реагентов ускоряет химические реакции? Сформулируйте закон действующих масс. Запишите его выражение для любого примера реакции. Как, и в каких случаях, давление влияет на скорость химических реакций?

22. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. Почему увеличение температуры влияет на скорость химической реакции? Сформулируйте правило Вант-Гоффа. Что такое энергия активации?

23. Понятие о катализе. Механизм протекания реакций. Что такое катализ? Виды катализа. Почему в присутствии катализаторов скорость реакции возрастает? Какие вещества называют ингибиторами? Что такое элементарная реакция и лимитирующая стадия реакции? Что называют механизмом протекания реакции? Каким: элементарным или сложным процессом является катализ?

24. Химическое равновесие. Константа равновесия. Чем обратимые реакции отличаются от необратимых? Что такое химическое равновесие? Что такое константа равновесия, и от каких факторов зависит её величина? О чём говорит значение константы равновесия?

25. Факторы, вызывающие смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Что называют смещением химического равновесия? Сформулируйте правило Ле-Шателье. Каким образом изменение температуры, концентрации или давления влияют на смещение химического равновесия?
26. Классификация систем по степени дисперсности. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Чем истинные растворы отличаются от коллоидных и грубодисперсных систем? Приведите примеры. В чём особенность коллоидных и грубодисперсных систем? Чем друг от друга отличаются ненасыщенные, насыщенные и пересыщенные растворы?
27. Растворимость. Факторы, влияющие на растворимость веществ. Какова роль растворителя при растворении вещества? Дайте определение растворимости вещества. Какие факторы на неё влияют? Что такое солевой эффект?
28. Коллигативные свойства растворов. Способы выражения концентрации. Приведите формулы для расчета основных способов выражения концентрации растворов. Какие свойства растворов называются коллигативными? Назовите их. Сформулируйте законы Рауля. Что такое осмос? Какие факторы влияют на осмотическое давление раствора? Сформулируйте закон Вант-Гоффа.
29. Теория электролитической диссоциации. Кислоты, основания, амфотерные гидроксиды и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации. Объясните механизм диссоциации веществ. Дайте определения основным классам электролитов.
30. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации, константа диссоциации, их взаимосвязь. Что такое степень диссоциации и константа диссоциации, какие факторы на них влияют? Сформулируйте отличие между сильными и слабыми электролитами. Какие значения степени диссоциации и константы диссоциации характерны для слабых, а какие для сильных электролитов? Какова взаимосвязь степени и константы диссоциации? Запишите выражение закона разбавления Оствальда для слабых электролитов.
31. Ионные реакции. Условия необратимости реакций обмена в растворах электролитов. Какие реакции называют ионными? Сформулируйте и приведите примеры условий необратимости реакций обмена в растворах электролитов.
32. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Назовите числовое значение ионного произведения воды. Какие факторы могут повлиять на его величину? Сформулируйте определение водородного и гидроксильного показателей. Какие значения рН наблюдаются в нейтральном, кислом и щелочном растворе?
33. Состав и свойства буферных растворов. Буферная ёмкость. Какими свойствами обладают буферные растворы? Что такое буферная ёмкость? Приведите примеры буферных систем.
34. Гидролиз солей. Факторы, усиливающие гидролиз. Константа гидролиза. Что такое гидролиз? Перечислите типы гидролиза и этапы составления реакций гидролиза. От каких факторов зависит степень гидролиза соли?
35. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Какие реакции называют окислительно-восстановительными? Сформулируйте понятия степени окисления, окислителя и восстановителя, процессов окисления и восстановления. Приведите примеры важнейших окислителей и восстановителей.
36. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Какой принцип лежит в основе составления уравнений окислительно-восстановительных реакций? На любом примере продемонстрируйте расстановку коэффициентов в уравнении реакции методом электронного баланса.
37. Окислительно-восстановительный потенциал. Уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Запишите уравнение Нернста. От каких факторов зависит величина равновесного электродного потенциала? Что такое стандартный окислительно-восстановительный потенциал? В каком направлении самопроизвольно протекают окислительно-восстановительные реакции?
38. Электрохимический ряд напряжений металлов. Что собой представляет электрохимический ряд напряжений металлов? Назовите основные закономерности изменения электрохимических свойств металлов в этом ряду.
39. Комплексные соединения. Основные понятия координационной теории Вернера. Классификация комплексных соединений. Что такое комплексообразование? Какие соединения называют комплексными? Назовите основные положения координационной теории Вернера. Приведите классификацию комплексных соединений. Строение комплексных соединений. Их диссоциация в растворах, константы нестойкости и устойчивости. Каково биологическое значение комплексных соединений? Назовите основные составные части координационной сферы. Приведите примеры. Что такое координационное число и дентатность? Что называют внешней сферой комплекса? Как диссоциируют комплексные соединения? Какие факторы влияют на устойчивость координационной сферы и величину константы устойчивости комплекса?

#### Экзаменационные вопросы для 3 семестра

1. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова.
2. Алканы: общая формула, тип гибридизации атома углерода,  $\sigma$ -связь. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура.
3. Алканы: методы получения, химические свойства (тип химической реакции), радикальное замещение.
4. Алкены: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование двойной связи. Изомерия и номенклатура.
5. Методы получения и химические свойства алкенов.
6. Алкины: общая формула, тип гибридизации атома углерода, образование тройной связи, номенклатура, изомерия.
7. Алкины: методы получения, химические свойства.
8. Диены: классификация, эффект сопряжения.
9. Диены: методы получения, химические свойства.
10. Циклоалканы: общая формула, тип гибридизации атома углерода, номенклатура, изомерия.
11. Циклоалканы: строение, теория Байера.
12. Методы получения и химические свойства циклоалканов.
13. Арены: тип гибридизации атома углерода, признаки ароматичности.

14. Строение бензола, эффект сопряжения.
15. Арены: методы получения.
16. Химические свойства бензола.
17. Спирты: изомерия и номенклатура.
18. Спирты: методы получения. Химические свойства одноатомных спиртов.
19. Двухатомные спирты: получение и химические свойства.
20. Сравнить кислотные свойства спиртов и фенолов.
21. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов.
22. Получение альдегидов и кетонов.
23. Сходство и различия в реакциях окисления альдегидов и кетонов.
24. Получение одноосновных карбоновых кислот
25. Химические свойства карбоновых кислот.
26. Жиры: состав, получение. Применение жиров.
27. Углеводы: классификация, примеры соединений.
28. Химические свойства моносахаридов.
29. Дисахариды: состав, восстанавливающие и восстанавливающие.
30. Клетчатка: получение, строение, гидролиз, применение.
31. Крахмал: строение, получение, гидролиз, применение.
32. Классификация, изомерия, номенклатура аминов.
33. Получение аминов. Основность аминов.
34. Получение аминокислот.
35. Химические свойства аминокислот.
36. Строение молекулы белка.
37. Простые белки. Сложные белки.
38. Методы осаждения белков.
39. Белки: биологическая роль, образование, качественные реакции.
40. Нуклеиновые кислоты: состав, биологическая роль.

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Сущность теории строения органических соединений А.М. Бутлерова и ее значение для науки.
2. Принципы, лежащие в основе классификации органических соединений. Ациклические, карбоциклические и гетероциклические соединения.
3. Какие вещества образуют гомологические ряды? Что такое гомологическая разность?
4. Явление изомерии. Какие виды изомерии Вам известны?
5. Типы органических реакций в зависимости от характера изменений в органической молекуле и способа разрыва ковалентной связи. Гомолитические и гетеролитические реакции.
6. Реагирующие частицы: свободные радикалы, электрофилы и нуклеофилы. Радикальные, электрофильные и нуклеофильные реакции.
7. Номенклатура органических соединений. Принципы наименования по систематической номенклатуре IUPAC.
8. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индуктивный эффект и мезомерный эффект сопряжения.
9. Какому классу углеводородов изомерны: а) алкены; б) алкадиены?
10. Понятие о гибридизации электронных орбиталей. Виды гибридизации. Ориентация в пространстве гибридизованных орбиталей.
11. Какой вид изомерии свойственен алканам? Напишите все возможные изомеры для углеводорода состава  $C_6H_{14}$  и назовите их по номенклатуре IUPAC.
12. Плотность паров некоторого алкена по водороду равна 28. Определите формулу этого углеводорода и приведите формулы его структурных изомеров.
13. Какой тип реакций наиболее характерен для алканов? Приведите примеры.
14. Что такое полимеризации и степень полимеризации? Напишите схему образования полипропилена.
15. Напишите уравнения реакций 2-метилпропена с: а) бромоводородом; б) водой. Поясните на примере этих реакций правило Марковникова.
16. Как протекает окисление алкенов разбавленным раствором  $KMnO_4$  в нейтральной или слабощелочной среде? Покажите на примере пропена.
17. Классификация и изомерия циклоалканов.
18. Как зависит химическая активность циклоалканов от величины карбоцикла? Приведите примеры реакций.
19. Теория напряжений Байера. Основные положения.
20. Сколько литров кислорода понадобится для сжигания 50 л смеси циклопропана и пропана, если объемная доля пропана составляет 60%.
  - а. Являются ли гомологами 2-метилпропан, бутан и 2,2-диметилпропан? Ответ аргументировать.
21. Основные этапы механизма электрофильного замещения в бензольном ядре. Что представляет собой  $\pi$ -комплекс?
22. Напишите структурные формулы всех изомерных алкинов с пятью атомами углерода в главной цепи, плотность паров которых по водороду равна 44. Назовите их.
23. В чем главное отличие по химическим свойствам алкеинов и алкадиенов? С помощью каких реакций можно различить бутин и бутадиен? Приведите их.

24. Объясните, почему бензол не обесцвечивает растворы бромной воды и перманганата калия?
25. Сколько может существовать изомерных ароматических углеводородов состава  $C_9H_{12}$ ? Приведите их структурные формулы и назовите их по систематической номенклатуре.
26. Напишите уравнения реакций 2-хлорбутадиена-1,3 со следующими реагентами: а) водородом; б) хлористым водородом; Укажите на особенности протекания этих реакций для сопряженных диенов и назовите все образующиеся вещества.
27. Как отличаются по реакционной способности алкены и циклоалканы (отличия покажите на примере 2-метилпропена и циклопентана).
28. Напишите реакции пропана с хлором и азотной кислотой по Коновалову.
29. При дегидрировании (отщеплении водорода) с одновременной циклизацией некоторого углеводорода в присутствии катализатора образовалось 20 л паров бензола и 80 л водорода. Какой углеводород был взят? Приведите его формулу и уравнение реакции.
30. Напишите структурные формулы: 1,2-дихлорпропана; 2,2-дихлорпропана. Чем по отношению друг к другу (гомологами, изомерами или одним и тем же веществом) являются эти соединения?
31. Сколько изомерных спиртов соответствует формуле  $C_4H_9OH$ ? Напишите их структурные формулы и назовите по систематической номенклатуре.
32. Напишите уравнения реакций внутри- и межмолекулярной дегидратации пропанола-1 и пропанола-2 и назовите образующиеся вещества.
33. С помощью какой реакции можно отличить этанол от этиленгликоля?
34. 2-Хлорбутан подвергли действию спиртового раствора KOH; образовавшийся при этом газообразный продукт пропустили через разбавленный раствор  $KMnO_4$  (при  $pH \geq 7$ ). Приведите уравнения соответствующих реакций.
35. Чем отличаются фенолы от ароматических спиртов? Ответ мотивируйте уравнениями соответствующих реакций.
36. Напишите все возможные изомерные амины состава  $C_4H_9NH_2$ . Укажите среди них первичные, вторичные и третичные амины.
37. В чем заключается реакция Гофмана, используемая для получения аминов? Приведите примеры.
38. Рассчитайте массу анилина, которая может образоваться при восстановлении 1,5 моля нитробензола. Сколько литров водорода для этого понадобится?
39. Плотность паров некоторого одноатомного спирта по водороду равна 23. Определите элементный состав этого спирта и напишите его структурную формулу. Может ли он иметь изомеры?
40. Напишите все возможные изомерные альдегиды и кетоны состава  $C_5H_{10}O$ .
41. Напишите реакции окисления пропанола-1 и пропанола-2. Назовите вещества, которые при этом образуются. Чем они отличаются друг от друга?
42. Установите структурную формулу вещества  $C_4H_8O$ , если известно, что оно присоединяет синильную кислоту и гидросульфит натрия с аммиачным раствором оксида серебра дает реакцию «серебряного зеркала», при восстановлении водородом дает первичный спирт с тремя атомами углерода в основной цепи.
43. Напишите уравнение альдольной и кротоновой конденсации с участием: а) пропаналя; б) этанала.
44. В какое положение бензольного ядра будет идти нитрование бензальдегида? Напишите уравнение соответствующей реакции.
45. Классификация и изомерия карбоновых кислот. Напишите все возможные изомеры карбоновых одноосновных кислот и сложных эфиров состава  $C_4H_8O_2$ .
46. Приведите уравнения реакций образования ангидрида, галогеноангидрида и амида 2-метилпропановой кислоты и укажите условия их протекания.
47. Отношение двухосновных карбоновых кислот к нагреванию. Декарбоксилирование щавелевой и малоновой кислот; дегидратация янтарной и глутаровой кислот.
48. Плотность паров одноосновной карбоновой кислоты по гелию равна
49. Установите структурную формулу этой кислоты и напишите для нее реакцию этерификации этанолом.
50. Что получится при гидрировании fumarовой и maleиновой кислот? Напишите уравнение соответствующей реакции.
51. Напишите структурные формулы 2-гидрокси-2-метилпропановой кислоты; ортооксибензойной кислоты; 2-оксибутандиовой кислоты.
52. В чем заключаются особенности химического поведения оксикислот?
53. Отношение  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -оксикислот к нагреванию. Напишите уравнения соответствующих реакций.
54. Чем обусловлена оптическая активность оксикислот? Напишите оптические изомеры молочной (2-оксипропановой) кислоты. Какие оптические изомеры называются энантиомерами, диастереомерами?
55. Какие вещества образуются при действии на молочную кислоту: а) этанолом в присутствии концентрированной  $H_2SO_4$ ; б) уксусным ангидридом? Напишите уравнения соответствующих реакций и назовите образующиеся вещества.
56. Напишите схему циклоцепной таутомерии для фруктозы с образованием  $\alpha$ -,  $\beta$ фуранозных форм. Какие формы моносахаров называются аномерами?
57. Чем обусловлено явление мутаротации? Ответ аргументируйте.
58. Какие моносахариды являются эпимерами? Напишите схему эпимеризации Dманнозы. Какие условия способствуют протеканию этого процесса? Что, кроме эпимера маннозы, образуется при этом?
59. Важнейшие природные дисахариды и их характеристика. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.
60. Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов и приведите схему образования открытой (альдегидной) формы мальтозы.
61. Сахара. Определение и классификация по числу углеродных атомов, характеру карбонильной группы, способности к гидролизу.

62.	Цикло-цепная таутомерия моносахаридов. Фуранозные и пиранозные формы.
63.	В чем заключается явление мутаротации сахаров? Чем оно обусловлено?
64.	Превращение эпимерных форм моноз друг в друга. В каких условиях осуществляется эпимеризация сахаров?
65.	Приведите примеры восстанавливающих и невосстанавливающих дисахаридов и приведите схему образования открытой (альдегидной) формы мальтозы.
66.	Определение и классификация аминокислот. Какие аминокислоты называются незаменимыми? Поведение аминокислот при нагревании.
67.	Реакции конденсации $\alpha$ -аминокислот. Образование пептидов и полипептидов, пептидная связь. Сколько разных пептидов может образоваться из глицина и аланина? Приведите уравнения соответствующих реакций.
68.	Какой амин образуется при декарбоксилировании валина? Напишите уравнение соответствующей реакции.
69.	Приведите схему образования биполярного иона из: а) глицина; б) аланина; в) лейцина. Что такое изоэлектрическая точка?
70.	Биологическая роль пуриновых и пиримидиновых оснований. В какой форме – лактимной или лактамной эти основания входят в состав нуклеиновых кислот?

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Цитович И. К.	Курс аналитической химии: учебник	СПб.: Лань, 2004	94
Л1.2	Грандберг И. И., Нам Н. Л.	Органическая химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2023	Электронный ресурс
Л1.3	Нигматуллин Н. Г.	Физическая и коллоидная химия: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электронный ресурс
Л1.4	Гельфман М. И., Юстратов В. П.	Химия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2025	Электронный ресурс

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Хомченко Г. П., Цитович И. К.	Неорганическая химия: учебник	СПб.: ИТК Гранит, 2009	50

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	OS Windows XP
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.3	MozillaFirefox
6.3.1.4	MozillaThunderbird
6.3.1.5	Office 2007 Suites

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
322	Лек	Учебная аудитория	Столы, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия
427	Лаб	Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (19 шт.), стол преподавателя (1 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)

123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)
-----	----	--------------------------------------	---

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Химия» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, обучающийся готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, терминов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Каждая лекция должна быть логически и внутренне завершенным этапом изложения материала курса. Порядок изложения и объем излагаемого на каждой лекции материала определяется Рабочей программой учебной дисциплины и предусмотренным в ней распределением количества часов на каждую тему. Каждая лекция строится по принципу триады: от общего — к частному, а на ее завершающем этапе — возвращение к общему на уровне вновь изложенного материала. Это требует подчинение ее определенному, строго выдерживаемому алгоритму или плану. Очень важно соотнести материал лекции с темой программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Также полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Лабораторные занятия необходимо планировать так, чтобы тема лекции предшествовала данной теме лабораторного занятия. На первом лабораторном занятии студенты, кроме инструктажа по технике безопасности, должны быть предупреждены о рабочем распорядке занятия, в частности о том, что их рабочие места должны быть подготовлены до звонка. Лабораторное занятие необходимо начинать с опроса, который для группы в 15 человек не должен занимать больше 15-20 мин. Во время опроса должны быть опрошены все студенты группы, поэтому вопросы, предлагаемые студентам, должны быть настолько конкретны, чтобы требовали короткого, конкретного ответа. Затем преподаватель должен ознакомить студентов с содержанием занятия, с конкретными объектами, которые они должны изучить. На каждом занятии, параллельно с лабораторной работой, рекомендуется выделять для студентов время (во второй половине занятия) на предъявление на проверку работ, на прохождение текущего тестирования (письменного ответа на уже проработанные ранее темы лабораторных занятий). Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение дополнительной информации, материалов учебников и статей из периодической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов для получения глубоких дополнительных знаний. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Химия», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Химия» следует усвоить:

- Общую химию
- Неорганическую химию
- Аналитическую химию
- Органическую химию
- Биологическую химию
- Физколлоидную химию.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

в 20\_\_ /20\_\_ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_