

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

## Техника химического эксперимента рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>кафедра биологии и химии</b>		
Учебный план	04.03.01_2024_134.plx 04.03.01 Химия Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 8	
аудиторные занятия	72		
самостоятельная работа	25,4		
часов на контроль	8,85		

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	10			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	40	40	40	40
Консультации (для студента)	1,6	1,6	1,6	1,6
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	73,75	73,75	73,75	73,75
Сам. работа	25,4	25,4	25,4	25,4
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
*к.пед.н, доцент, Байдалина О.В.*

Рабочая программа дисциплины  
**Техника химического эксперимента**

разработана в соответствии с ФГОС:  
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки  
04.03.01 Химия (приказ Минобрнауки России от 17.07.2017 г. № 671)

составлена на основании учебного плана:  
04.03.01 Химия  
утвержденного учёным советом вуза от 01.02.2024 протокол № 2.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры  
**кафедра биологии и химии**

Протокол от 11.04.2024 протокол № 8

Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры **кафедра биологии и химии**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Польшникова Елена Николаевна

**1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	<i>Цели:</i> - сформировать целостную систему знаний об оборудовании химической лаборатории, лабораторном хозяйстве, технике проведения химического эксперимента.
1.2	<i>Задачи:</i> - освоение знаний о месте и функциях химического эксперимента; - изучение общих требований к организации и проведению химического эксперимента; - совершенствование интеллектуальных и практических умений в области эксперимента, позволяющих исследовать явления в природе и взаимодействия между веществами; - овладение представлениями о путях совершенствования и повышения эффективности химического эксперимента

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Химическая технология
2.1.2	Органическая химия
2.1.3	Физико-химические методы исследования
2.1.4	Физическая химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Преддипломная практика

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

<b>ПК-1: Способен использовать систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов</b>	
<b>ИД-1.ПК-1: Знает основные естественнонаучные законы и закономерности протекания химических процессов</b>	
- принципы оснащения химической лаборатории; - правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием;	
<b>ИД-2.ПК-1: Применяет систему фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в профессиональной деятельности</b>	
- вести лабораторное хозяйство; - планировать и выполнять химический эксперимент;	
<b>ИД-3.ПК-1: Владеет системой фундаментальных химических понятий и естественнонаучных законов в рамках образовательной и научной деятельности</b>	
- основными приемами работы с химическими веществами и оборудованием	
<b>ПК-2: Способен применять стандартные операции по предлагаемым методикам и современную аппаратуру при проведении химических исследований</b>	
<b>ИД-1.ПК-2: Знает основные требования к методам и методикам проведения стандартных физико-химических операций</b>	
- принципы оснащения химической лаборатории; - правила техники безопасности при работе с химическими реактивами и оборудованием;	
<b>ИД-2.ПК-2: Умеет использовать стандартные операции при проведении научных исследований</b>	
- вести лабораторное хозяйство; - планировать и выполнять химический эксперимент;	
<b>ИД-3.ПК-2: Владеет навыками проведения химического эксперимента по синтезу, анализу, изучению свойств веществ и материалов с применением современной аппаратуры</b>	
- основными приемами работы с химическими веществами и оборудованием	
<b>ПК-5: Способен составлять и использовать проектную и отчетную документацию</b>	
<b>ИД-1.ПК-5: Знаком с принципами разработки и согласования проектной и отчетной документации в сфере профессиональной деятельности</b>	
<b>ИД-2.ПК-5: Умеет актуализировать и использовать методики и инструкции по разработке проектной и отчетной документации в сфере профессиональной деятельности</b>	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Химический эксперимент и его значение</b>						
1.1	Химический эксперимент и его значение /Лек/	8	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.2	Материалы и приспособления в технике лабораторного химического эксперимента /Лек/	8	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.3	Химическая посуда. Весы и взвешивание /Лек/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.4	Методика и техника школьного химического эксперимента /Лек/	8	10	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.5	Материалы и приспособления в технике лабораторного химического эксперимента. /Лаб/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, защита реферата, вопросы для самоконтроля
1.6	Химическая посуда. Весы и взвешивание. /Лаб/	8	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, защита реферата, вопросы для самоконтроля
1.7	Работа с твердыми, жидкими веществами, их смесями и растворами. /Лаб/	8	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, защита реферата, вопросы для самоконтроля
1.8	Работа с малыми количествами веществ. /Лаб/	8	12	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, защита реферата, вопросы для самоконтроля
1.9	Методика и техника школьного химического эксперимента /Лаб/	8	12	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	тест, защита реферата, вопросы для самоконтроля

1.10	Материалы и приспособления в технике лабораторного химического эксперимента. /Ср/	8	7	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.11	Химическая посуда. Весы и взвешивание /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.12	Измерение объема и плотности вещества. Измерение температуры и ее регулирование. Нагревание и охлаждение /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.13	Работа с твердыми, жидкими веществами, их смесями и растворами /Ср/	8	4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.14	Электрохимические исследования и синтеза /Ср/	8	2,4	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.15	Работа с малыми количествами веществ /Ср/	8	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.16	Методика и техника школьного химического эксперимента /Ср/	8	2	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
1.17	Основные приемы работы в химической лаборатории /Лек/	8	8	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	
<b>Раздел 2. Промежуточная аттестация (зачёт)</b>							
2.1	Подготовка к зачёту /ЗачётСОц/	8	8,85	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5		0	
2.2	Контактная работа /КСРАтт/	8	0,15	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5		0	

Раздел 3. Консультации							
3.1	Консультация по дисциплине /Конс/	8	1,6	ИД-1.ПК-1 ИД-2.ПК-1 ИД-3.ПК-1 ИД-1.ПК-2 ИД-2.ПК-2 ИД-3.ПК-2 ИД-1.ПК-5 ИД-2.ПК-5		0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Пояснительная записка

1. Назначение фонда оценочных средств. Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Техника химического эксперимента».
2. Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля в форме тестов, рефератов и перечень вопросов выносимых для самоконтроля.

### 5.2. Оценочные средства для текущего контроля

#### Входной контроль

1. При перегонке легковоспламеняющихся жидкостей в лаборатории разрешается пользоваться только:
  - а) электроплиткой с открытой спиралью
  - б) спиртовкой
  - в) газовой горелкой
  - г) горячей водяной баней
2. В качестве первичных средств пожаротушения в кабинетах химии нельзя применять:
  - а) сухой песок
  - б) накидки из толстой ткани, пропитанные огнезащитным составом
  - в) огнетушители порошковые
  - г) воду
3. При наличии у реактива ядовитых свойств на тару с ним наклеивают этикетку с надписью \_\_\_\_\_ цвета
  - а) красного
  - б) голубого
  - в) желтого
  - г) зеленого
4. Если вещество обладает взрывоопасными свойствами, то на тару наклеивают этикетку с надписью \_\_\_\_\_ цвета
  - а) красного
  - б) голубого
  - в) желтого
  - г) зеленого
5. Летучий реактив это:
  - а) карбонат аммония
  - б) дихромат калия
  - в) хлорид натрия
  - г) карбонат кальция
6. Для отделения загрязненной поваренной соли от глины используют:
  - а) отстаивание
  - б) перекристаллизацию
  - в) дистилляцию
  - г) фильтрование
7. Путем вытеснения воды нельзя собрать:
  - а) водород
  - б) азот
  - в) кислород
  - г) аммиак
8. Пергидроль — это раствор пероксида водорода с массовой долей (%):
  - а) 100%
  - б) 30%
  - в) 65%

г) 3%

## Текущий контроль 1

1. Верны ли следующие суждения о назначении оборудования в химической лаборатории?

А. Для измельчения веществ используют фарфоровую ступку и ложечку.

Б. Массу веществ определяют с помощью мерного цилиндра.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) верны оба суждения
- 4) оба суждения неверны

2. Методом вытеснения воздуха в открытый стакан можно собрать:

- 1) азот
- 2) хлор
- 3) водород
- 4) аммиак

3. Методом вытеснения воздуха в открытый стакан нельзя собрать:

- 1) углекислый газ
- 2) хлор
- 3) водород
- 4) хлороводород

4. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. Отходы, образующиеся при использовании металлического натрия, уничтожают водой.

Б. Отходы, образующиеся при использовании металлического натрия, тщательно высушивают и сохраняют в вытяжном шкафу.

- 1) верно только А
- 2) верно только Б
- 3) оба суждения неверны
- 4) верны оба суждения

5. Банки с притёртой пробкой необходимо применять для хранения:

- 1) оксида меди(II)
- 2) сульфата калия
- 3) хлорида натрия
- 4) оксида фосфора (V)

6. Взрывчатые смеси с воздухом образует:

- 1) азот
- 2) углекислый газ
- 3) ацетилен
- 4) хлороводород

7. Как нужно смешивать концентрированную кислоту с водой?

- А) в любой последовательности
- Б) лить кислоту в воду
- В) лить воду в кислоту

8. Как оказать первую помощь пострадавшему при ожоге бромом?

А) пораженное место быстро промывают кислотой, а затем теплой водой с мылом. После этого накладывают повязку с водным раствором глицерина, либо с борным вазелином

Б) кожу быстро промывают большим количеством спирта или бензола и смазывают обожженное место раствором глицерина

В) кожу быстро промывают большим количеством воды, а затем раствором уксусной или борной кислот и снова промывают водой

## Текущий контроль 2

1. Чтобы провести опыт по изучению взаимодействия кислот с индикаторами, надо:

а) налить в пробирку раствор индикатора и к нему добавить несколько капель кислоты

б) слить равные объемы растворов индикатора и кислоты

в) к 5-6 каплям раствора индикатора прилить 1-2 капли раствора кислоты

г) поместить раствор кислоты в пробирку и добавить к нему 2-3 капли раствора индикатора



2. Если при комнатной температуре слить 1-2 мл бромной воды и такой же объем бензола, то можно наблюдать:
- образование осадка белого цвета
  - образование осадка желтого цвета
  - обесцвечивание бромной воды
  - образование двух слоев: верхнего- красноватого и нижнего – бесцветного
3. Чтобы продемонстрировать зависимость скорости химической реакции от увеличения площади поверхности реагирующих веществ, рекомендуется сравнить результаты взаимодействия:
- одинаковых кусочков алюминия с холодными растворами соляной и серной кислот
  - соляной кислоты с 2г диуралюминия и 2г алюминия.
  - одинаковых кусочков алюминия с равными объемами концентрированного и разбавленного раствора соляной кислоты
  - 1г порошкообразного алюминия и 1г гранулированного алюминия с раствором соляной кислоты одного объема и одинаковой концентрации.
4. Как следует нагревать колбы с горючими жидкостями:
- на открытом огне
  - на открытом огне через асбестовую сетку
  - на песчаной или водяной бане
  - не нагревать
5. Чтобы проверить наполняемость пробирки- приемника углекислым газом пользуются тлеющей лучинкой. При этом её:
- подносят к концу газоотводной трубки прибора для получения газа
  - опускают до дна пробирки-приемника
  - опускают в пробирку- приемник на 2-3 см
  - подносят к отверстию пробирки-приемника
6. Чтобы испытать прибор для получения газа на герметичность нужно:
- вдувать воздух в прибор
  - всасывать воздух из прибора в себя
  - опустить конец газоотводной трубки собранного прибора в воду и согреть прибор руками
  - опустить конец газоотводной трубки собранного прибора в воду и нагреть прибор на горелке
7. Правильно заполненной жидкостью считается такая бюретка, в которой:
- заполнен оттянутый конец
  - заполнен оттянутый конец, а уровень жидкости находится на нулевом делении верхним мениском
  - заполнен оттянутый конец, а уровень жидкости находится на нулевом делении нижним мениском
  - уровень жидкости находится на нулевом делении нижним мениском, а оттянутый конец ниже зажима наполнен воздухом
8. Реакция, подтверждающая присутствие в составе органического соединения альдегидной группы называется:
- реакция Миллона
  - реакция Вюрца
  - реакция «серебряного зеркала»
  - реакция Кучерова

Оценка выставляется в 4-х балльной шкале:

- оценка «5» выставляется в случае, если студент выполнил 87–100 % заданий;
- оценка «4» – если студент выполнил 75–86 % заданий;
- оценка «3» – если студент выполнил 60–74 % заданий;
- оценка «2» – менее 60 % заданий

### 5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

ематика рефератов.

- История развития лабораторной техники химических исследований
- Эволюция лабораторной химической посуды
- Меры взвешивания – гири - в лабораторной технике
- Меры объема
- Термоэлектрические термометры - термопары
- Электрический разряд в газах
- Хроматография в лабораторной практике
- Роль химического эксперимента в современной подготовке химиков

Требования к оформлению рефератов:

Введение: актуальность проблемы, обоснование темы. Постановка цели и задач. Объем: 0,5 стр. (0,2-0,5 ч).

Основная часть: должна включать основные вопросы, подлежащие освещению. Самостоятельной работой студента является подбор и составление полного списка литературы (кроме указанных преподавателем) для освещения и обобщения новейших достижений науки по теме реферата. Выявление дискуссионных, выдвигающих спорные вопросы

и проблемы ученых. Объем: 5-10 стр. (1,5- 3ч.).

Заключение: должно включать обобщение анализа литературы и выводы. Объем: 1 стр. (0,3-0,5ч).

Список использованной литературы: не менее 5-7 источников.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он в письменном виде дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций, изученных на лекционных и лабораторных занятиях.
- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он в письменном виде дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.
- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.
- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он в письменном виде не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

#### **5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации**

Перечень вопросов к зачету с оценкой

1. Значение эксперимента в химических исследованиях. Эмпирические методы: наблюдение, исследование, прогнозирование
2. Техника безопасности при выполнении химического эксперимента и хранении химических реактивов.
3. Материалы в технике лабораторного химического эксперимента. Стекло. Простейшие приемы работы со стеклом.
4. Керамика, керметы, графит и асбест. Полимерные материалы. Металлы.
5. Материалы для фильтрации. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства.
6. Монтажные приспособления, крепежные изделия и амортизаторы
7. Химическая посуда. Очистка и сушка химической посуды
8. Весы и взвешивание. Весовая комната
9. Мерная посуда. Проверка мерной посуды. Определение плотности жидких и твердых веществ.
10. Виды термометров. Термисторы. Термопары. Пирометры. Конусы Зегера (керамические пироскопы). Регулирование температуры. Термостаты. Криостаты.
11. Приспособления для нагревания и охлаждения.
12. Приемы работы с твердыми веществами. Хранение. Определение температуры плавления. Измерение степени влажности.
13. Операции с жидкими веществами. Определение температур кипения жидкостей. Капиллярные вискозиметры. Хранение жидкостей
14. Техника работы со смесями твердых и жидких веществ и их растворами
15. Приборы для получения газов. Очистка и сушка газов. Хранение газов. Измерение плотности и объема газов. Определение влажности газов.
16. Химические источники тока и электроды. Измерения водородного показателя. Электролиз. Электрический разряд в газах. Электролиз.
17. Микрососуды, микропипетки и пластинки. Приемы работы с малыми количествами веществ
18. Место и функции химического эксперимента в школьном курсе химии. Экспериментальное методическое наследие отечественной школы.
19. Виды школьного химического эксперимента. Химический эксперимент пропедевтического, базового и профильного уровней обучения. Химический эксперимент на внеклассных занятиях.
20. Формы организации работы учащихся при выполнении эксперимента. Виды контроля за деятельностью учащихся. Экспериментальная оценка знаний и умений учащихся.
21. Оборудование школьного химического кабинета.
22. Школьное лабораторное хозяйство.
23. Основные направления совершенствования школьного химического эксперимента.
24. Критерии эффективности школьных химических экспериментов. Оценка качества методик проведения химических опытов.

Критерии оценки:

- оценка "отлично" выставляется студенту, если он дал полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, правильно анализирует, сравнивает предложенные преподавателем схемы, приводит собственные примеры на основе концепций,

изученных на лекционных и лабораторных занятиях.

- оценка "хорошо" выставляется студенту, если он дал развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе.

- оценка "удовлетворительно" выставляется студенту, если он дал ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны.

- оценка "неудовлетворительно" выставляется студенту, если он не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Бахтиярова Ю. В., Миннуллин Р. Р., Галкин В. И.	Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии: учебное пособие	Казань: КФУ, 2014	<a href="https://e.lanbook.com/book/72823">https://e.lanbook.com/book/72823</a>
Л1.2	Береснева Е. В.	Теоретические основы техники химического эксперимента: учебно-методическое пособие	Киров: ВятГУ, 2019	<a href="https://e.lanbook.com/book/134618">https://e.lanbook.com/book/134618</a>

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Габриелян О.С., Остроумов И.Г.	Химический эксперимент в школе. 11 класс: учебно-методическое пособие	Москва: Дрофа, 2009	

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	7-Zip
6.3.1.2	
6.3.1.3	Adobe Reader
6.3.1.4	CDBurnerXP
6.3.1.5	Far Manager
6.3.1.6	Firefox
6.3.1.7	Foxit Reader
6.3.1.8	Internet Explorer/ Edge
6.3.1.9	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.1 0	MS Office
6.3.1.1 1	Google Chrome
6.3.1.1 2	MS WINDOWS
6.3.1.1 3	Paint.NET
6.3.1.1 4	VLC media player
6.3.1.1 5	XnView
6.3.1.1 6	Яндекс.Браузер

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Межвузовская электронная библиотека
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.3	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

**7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

	Защита реферата	
	лекция-визуализация	

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
409 A1	Кабинет методики преподавания химии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Ученическая доска, проектор, колонки, документкамера, ноутбук с выходом в интернет, химические реактивы, химическая посуда, вытяжные системы, выпрямитель, газометр, коллекция металлов, инвентарь для обслуживания учебного оборудования, полки для хранения учебного оборудования
215 A1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места для обучающихся (по количеству обучающихся). Компьютеры с доступом в Интернет

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.

Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.

Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.

Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.

Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы. Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию, самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);
- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Рекомендации по подготовке к экзамену (зачету)

Формы контроля знаний по окончании курса – экзамен (зачет), по окончании того или иного раздела дисциплины или в соответствии с рабочей программой – аудиторная контрольная работа (тестирование).

Для успешной сдачи экзамена (зачета) рекомендуется соблюдать несколько правил.

1. Подготовка к экзамену (зачету) должна проводиться систематически, в течение всего семестра.
2. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до экзамена (зачета): распределите вопросы таким образом, чтобы успеть выучить или повторить их полностью до начала сессии.
3. Данные 3-4 дня перед экзаменом рекомендуется использовать для повторения следующим образом: распределить вопросы на первые 2-3 дня, оставив последний день свободным. Использовать его для повторения курса в целом, чтобы систематизировать материал, а также доучить некоторые вопросы (как показывает опыт, именно этого дня обычно не хватает для полного повторения курса).

Одной из главных задач в организации учебного процесса является развитие инициативы, творчества и самостоятельности у студентов. Основой в этой работе является выполнение заданий по самостоятельной работе. Это форма учебных занятий способствует формированию у студентов теоретического мышления, умения анализировать и понимать содержание и сущность изучаемого предмета.

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателя за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитания их творческой активности и инициативы. Внедрение в практику учебных программ с повышенной долей самостоятельной работы активно способствует модернизации учебного процесса. Для этого на кафедре разработана система различных дидактических средств активизации и управления познавательной деятельностью студентов.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.