

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.04.2025 12:15:25
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Факультет естественных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано
и.о. декана факультета естественных наук
« 25 » _____ 2024 г.

/Ляпина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Техника химического эксперимента

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Формы обучения

Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук
Протокол « 25 » _____ 2024 г. № 8
Председатель УМКом _____
/Ляпина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии
Протокол от « 29 » _____ 2024 г. № 7
Зав. кафедрой _____
/Васильев Н.В./

Авторы-составители:

Радугина Ольга Георгиевна, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Юрова Наталья Сергеевна, старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Техника химического эксперимента» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018, №125

Дисциплина входит в «Предметно-методический модуль», части, формируемой участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является обязательной для изучения

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	7
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	22
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	22

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины - формирование у обучающихся навыков безопасной работы в химических лабораториях, работы с химическими реактивами и химическим оборудованием, необходимых как для изучения всех химических дисциплин во время обучения, так и для будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- изучение правил техники безопасности при работе в химической лаборатории;
- изучение свойств конструкционных материалов, применяемых для изготовления лабораторной химической посуды и оборудования;
- изучение видов посуды, оборудования и приборов;
- приобретение экспериментальных умений и навыков, необходимых при работе в лабораториях в процессе изучения химических дисциплин в вузе;
- развитие исследовательских умений и навыков, подготовка к профессиональной деятельности.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в «Предметно-методический модуль», части, формируемой участниками образовательных отношений Блока1 «Дисциплины(модули)» и является обязательной

Дисциплина изучается одновременно с дисциплинами «Химия», «Физика».

Освоение курса «Техника химического эксперимента» необходима для освоения теоретической и экспериментальной части органической, биологической и аналитической химии.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Формы обучения	
	Очная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3	3
Объем дисциплины в часах	108	108
Контактная работа:	36,2	24,2
Лабораторные занятия	36	24
из них, в форме практической подготовки	36	24
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2	0,2
Зачет	0,2	0,2
Самостоятельная работа	64	76
Контроль	7,8	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 1-м семестре по очной и очно-заочной формам обучения

3.2.Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Количество часов			
	Очное		Очно-заочное	
	Лабораторные занятия		Лабораторные занятия	
	Общее Кол-во	Из них, в форме практической подготовки	Общее Кол-во	Из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях.	2	2	1	1
Тема 2. Химическая посуда и другие принадлежности. Мытье и сушка химической посуды.	2	2	1	1
Тема 3. Стеклопосуда и ее применение.	4	4	3	3
Тема 4. Мерная посуда и ее применение.	2	2	2	2
Тема 5. Фарфоровая посуда и ее применение.	2	2	2	2
Тема 6. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства.	2	2	1	1
Тема 7. Нагревание и прокаливание.	2	2	1	1
Тема 8. Весы и взвешивание.	2	2	1	1
Тема 9. Измерение температуры.	2	2	1	1
Тема 10. Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов. Стандартные растворы. Расчеты при приготовлении водных растворов.	4	4	3	3
Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов. Контрольная работа.	2	2	2	2
Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации.	2	2	2	2
Тема 13. Фильтрование.	2	2	1	1
Тема 14. Дистилляция. Экстракция.	2	2	1	1
Тема 15. Выпаривание и упаривание. Высушивание.	2	2	1	1
Тема 16. Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ.	2	2	1	1
Итого:	36	36	24	24

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

По очной и очно-заочной формам обучения

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов	
		Очное	Очно-заочное
Тема 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая	1. Изучить правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. 2. Изучить правила и алгоритм оказания первой помощи при несчастных случаях	2	1

помощь при несчастных случаях	(термический ожог, химический ожог)		
Тема 2. Химическая посуда и другие принадлежности. Мытье и сушка химической посуды	1. Изучить основные виды классификации химической посуды. 2. Изучить правила и алгоритм мытья химической посуды. Особенности мытья при загрязнения различными химическими веществами (щелочами, кислотами, солями, органическими реактивами, маслами и пр.).	2	1
Тема 3. Стеклянная посуда и ее применение	1. Изучить виды стекла, используемые для изготовления стеклянной химической посуды. 2. Рассмотреть классификации стеклянной химической посуды по назначению, по толщине стенке стекла, по термостойкости. 3. Изучить основные виды стеклянной химической посуды. 4. Отработать правила работы со стеклянной химической посудой. 5. Рассмотреть алгоритм действий при выхода стеклянной посуды из строя (растрескивание, плавление, порезы)	4	3
Тема 4. Мерная посуда и ее применение	1. Изучить основные виды мерной посуды. 2. Изучить работу со стеклянными пипетками различного вида. 3. Изучить работу с мерным цилиндром и мензуркой. 4. Изучить работу с мерными колбами. 5. Рассмотреть основные правила приготовления растворов заданной концентрации, используя мерные колбы различного объема.	2	2
Тема 5. Фарфоровая посуда и ее применение	1. Изучить основные виды фарфоровой посуды. 2. Изучить работы с выпарительной чашкой на открытом пламени газовой горелки. 3. Изучить работу фарфоровой ступки. Правила перетирания твердых веществ в ней. 4. Изучить работу с тиглем и тигельными щипцами.	2	2
Тема 6. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства	1. Изучить основные виды вспомогательного лабораторного оборудования. 2. Рассмотреть виды шлангов, используемых в лабораторных условиях. Правила работы с ними. 3. Изучить строение металлического штатива. Правила закрепление муфта на штативе. Правила закрепление лапки штатива/кольца в муфте. Правила крепления различного лабораторного оборудование в лапке штатива/кольце. 4. Изучить виды смазок и уплотняющих веществ. Правила работы с ними. Способы нанесения и смывания с химической посуды.	2	1
Тема 7. Нагревание и прокаливание	1. Изучить устройство и правила работы с химической плиткой (с магнитной мешалкой и без).	2	1

	<p>2. Изучить устройство и правила работы с сушильным шкафом.</p> <p>3. Изучить устройство и правила работы с муфельной печью.</p> <p>4. Изучить устройство и правила работы с колбонагревателем.</p> <p>5. Изучить устройство, виды и правила работы с водяной баней.</p> <p>6. Изучить устройство, виды и правила работы с газовой горелкой.</p> <p>7. Рассмотреть правила зажигания газовой горелки, ее безопасную работу, меры предосторожностей при работе с открытым пламенем. Правила нагрева термостойкой химической посуды.</p>		
Тема 8. Весы и взвешивание	<p>1. Изучить основные виды весов (технические, аналитические).</p> <p>2. Рассмотреть правила взвешивания на электронных весах (технических, аналитических).</p>	2	1
Тема 9. Измерение температуры	<p>1. Изучить виды оборудования для измерения температуры в лабораторные условия.</p> <p>2. Правила работы с термометрами.</p> <p>3. Изучить способы закрепления термометров в лабораторных установках.</p>	2	1
Тема 10. Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов. Стандартные растворы. Расчеты при приготовлении водных растворов	<p>1. Изучить основные правила приготовления растворов из сухих веществ.</p> <p>2. Изучить основные правила приготовления растворов из более концентрированных.</p> <p>3. Рассмотреть алгоритм решения задач на приготовления растворов с заданной массовой долей, концентрацией (молярной, нормальной).</p>	4	3
Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов. Контрольная работа	<p>1. Изучить основные правила работы при приготовлении растворов, используя сухие реактивы.</p> <p>2. Изучить основные правила безопасности при работе с концентрированными растворами веществ.</p> <p>3. Рассмотреть основные правила оказания первой помощи при химических ожогах.</p>	2	2
Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации	<p>1. Решение индивидуальной контрольной работы на приготовление раствора с заданной массовой долей/молярной концентрацией.</p> <p>2. Отработка умений приготовления растворов по приведенным расчетам.</p> <p>3. Расчет ошибки после приготовления заданного раствора.</p>	2	2
Тема 13. Фильтрование	<p>1. Изучить виды фильтровальной бумаги.</p> <p>2. Изучить способы сложения фильтровальной бумаги для стандартного фильтрования.</p> <p>3. Рассмотреть основные правила при обычном</p>	2	1

	<p>фильтровании водных растворов с различными осадками.</p> <p>4. Изучить устройство и правила работы с установкой для вакуумного фильтрования.</p> <p>5. Изучить устройство и правила работы с делительными воронками.</p>		
Тема 14. Дистилляция. Экстракция	<p>1. Изучить установку для дистилляции.</p> <p>2. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом для перегонки веществ.</p>	2	1
Тема 15. Выпаривание и упаривание. Высушивание	<p>1. Изучить основной алгоритм при выпаривании растворов.</p> <p>2. Изучить правила работы при упаривании растворов до заданной концентрации.</p> <p>3. Рассмотреть основные правила высушивания веществ.</p>	2	1
Тема 16. Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ	<p>1. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом Кирюшкина.</p> <p>2. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом Киппа.</p> <p>3. Изучить устройство и основные правила работы с газометром.</p>	2	1

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По очной и очно-заочной форме обучения

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов		Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
		Очная	Очно-заочная			
Тема 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях.	<p>1. Требования к помещению лаборатории.</p> <p>2. Оборудование лаборатории.</p> <p>3. Правила безопасной работы в химической лаборатории.</p> <p>4. Лабораторный рабочий стол.</p> <p>5. Первая помощь при несчастных случаях.</p>	2	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом, подготовка конспекта, подготовка доклада.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 2. Химическая посуда и другие принадлежности. Мытье и сушка химической посуды.	<p>1. Химическая посуда и другие принадлежности.</p> <p>2. Механические и физические методы очистки посуды.</p> <p>3. Химические методы очистки посуды.</p> <p>4. Методы холодной сушки посуды.</p>	4	4	Оформление лабораторной работы.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 3. Стеклопосуда и ее применение.	<p>1. Посуда общего назначения.</p> <p>2. Посуда специального назначения.</p> <p>3. Лабораторная стеклопосуда с нормальными шлифами.</p>	6	7	Оформление лабораторной работы.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование выполненных лабораторных работ в форме практической

	4.Сорта стекла, применяемые для изготовления лабораторной стеклянной посуды.					подготовки
Тема 4. Мерная посуда и ее применение	1.Мерные колбы, правила работы с мерными колбами. 2.Мерные пипетки. 3.Определение цены деления. 4.Правила работы с мерными пипетками. 5.Бюретки, разновидности, области применения. 5.Определение цены деления бюреток. 6.Калибровка мерной посуды.	4	5	Оформление лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка доклада и презентации.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 5. Фарфоровая посуда и ее применение	1.Фарфоровая посуда. 2.Высокоогнеупорная посуда. 3.Кварцевая посуда. 4.Области применения фарфоровой, высокоогнеупорной и кварцевой посуды.	4	4	Оформление лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка доклада и презентации.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 6. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства.	1.Металлическое оборудование. 2.Правила обращения с металлическим оборудованием. 3.Сверла для пробок (ручные и механические). 4.Напильники, надфили. 5.Резина и каучуки (пробки и шланги). 6.Химические и физические свойства резины и каучуков. 7.Теплостойкость и морозоустойчивость резины и каучуков. 8.Смазки, замазки и уплотняющие средства.	4	4	Подготовка реферата. Оформление лабораторной работы.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 7. Нагревание и прокаливание.	1.Электронагревательные приборы. 2.Газовые нагревательные приборы. 3.Строение газового пламени. 4.Спиртовые горелки 5.Нагревание при микро- и полумикрохимических работах. 6.Прокаливание. 7.Оборудование для прокаливания.	4	4	Оформление лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка доклада и презентации.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 8. Весы и взвешивание.	1.Весы для грубого взвешивания (точность до граммов). 2.Весы для точного взвешивания (Технохимические, точность до 10 мг).	4	4	Оформление лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка доклада и	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки

	3. Аналитические весы. 4. Правила работы с разновесами. 5. Погрешности, возникающие при взвешивании			презентации.		
Тема 9. Измерение температуры.	1. Приборы для измерения температуры. 2. Дилатометрические термометры. 3. Манометрические термометры. 4. Электрические термометры. 5. Термохимический метод измерения температуры. 6. Термогегуляторы.	2	3	Оформление лабораторной работы. Выполнение домашнего задания. Подготовка доклада и презентации.	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 10. Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов. Стандартные растворы.	1. Классификация растворов. 2. Способы выражения концентраций растворов. 3. Техника приготовления растворов. 4. Расчеты при приготовлении водных растворов.	6	12	Решение задач. Индивидуальное задание. Оформление лабораторной работы	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов. Контрольная работа.	1. Растворы солей. Техника безопасности при работе с солями. 2. Растворы щелочей. Техника безопасности при работе со щелочами. 3. Растворы кислот. Техника безопасности при работе с кислотами. 4. Правила хранения растворов. 5. Изготовление этикеток. 6. Фиксаналы. Правила работы с фиксаналами.	4	4	Решение задач. Оформление лабораторной работы	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации.	1. Решение контрольных задач по индивидуальным заданиям.	4	7	Решение задач	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 13. Фильтрование.	1. Фильтрование. Общие понятия. 2. Фильтрующие материалы. 3. Фильтрование при обычном давлении. 4. Фильтрование под вакуумом. 5. Фильтрование при нагревании. 6. Фильтрование в атмосфере инертного газа. 7. Области применения фильтрования.	4	4	Выполнение домашнего задания	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 14. Дистилляция. Экстракция.	1. Дистилляция. Общие понятия. 2. Перегонка под обычновенным давлением. 3. Вакуум перегонка	4	4	Работа с учебной литературой и Интернет-ресурсом	Основная и дополнительная литература. Интернет- ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме

	(перегонка под уменьшенным давлением). 4. Перегонка с водяным паром. 5. Сублимация, или возгонка. 6. Области применения дистилляции. 7. Экстракция. Общие понятия. 8. Экстрагирование твердых веществ. 9. Экстрагирование жидкостей. 10. Области применения экстракции.					практической подготовки
Тема 15. Выпаривание и упаривание. Высушивание	1. Выпаривание и упаривание. Общие понятия. 2. Способы проведения выпаривания. 3. Высушивание. Общие понятия. 4. Высушивание твердых веществ. 5. Высушивание органических жидкостей. 6. Области применения высушивания.	4	4	Решение задач. Оформление лабораторной работы.	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Тема 16. Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ	1. Приборы и аппараты из стекла для получения, собирания и хранения газов. 2. Виды приборов и аппаратов для получения газов по способу действия. 3. Конкретные примеры использования приборов в зависимости от свойств веществ. 4. Аппарат Кипа. 5. Приборы для хранения газов, их устройство и действие. 6. Газомер. 7. Правила безопасной работы с приборами и аппаратами.	4	4	Оформление лабораторной тетради.	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
Итого		64	76			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
--------------------------------	--------------------

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
---	--

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
ПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> -правила эксплуатации лабораторного оборудования; -технику безопасной работы в лаборатории; -свойства и назначение лабораторной химической посуды, оборудования и реактивов; <i>Уметь:</i> -выполнять химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасной работы в лаборатории	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания защиты выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки
ПК-1	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> -правила техники безопасности при проведении химического эксперимента <i>Уметь:</i> -работать на лабораторном оборудовании и проводить химический эксперимент <i>Владеть:</i> навыками организации экспериментальной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием	Опрос, тестирование Защита выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания защиты выполненных лабораторных работ в форме практической подготовки

Шкала оценивания опроса
Максимальное количество 16 баллов

Показатель	Балл
Свободное владение материалом	4
Достаточное усвоение материала	3
Поверхностное усвоение материала	2
Неудовлетворительное усвоение материала	0-1

За семестр 4 опроса.

Шкала оценивания тестирования
(макс. количество 14 баллов)

Процент правильных ответов	Баллы
80-100%	6,5-7
60-80%	4,9-6,4
40-60%	3,3-4,8
20-40%	1,7-3,2
0-20%	0-1,6

За семестр 2 тестирования

Шкала оценивания лабораторной работы в форме практической подготовки
(макс. количество 34 балла)

Критерии оценивания	Кол-во баллов
Работа выполнена полностью, защищена	2
Работа выполнена не полностью и защищена	1
Работа не выполнена	0

За семестр 16 лабораторных работ

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы лабораторных работ в форме практической подготовки

- 1.1. Изучить правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.
- 1.2. Изучить правила и алгоритм оказания первой помощи при несчастных случаях (термический ожог, химический ожог)
- 2.1. Изучить основные виды классификации химической посуды.
- 2.2. Изучить правила и алгоритм мытья химической посуды. Особенности мытья при загрязнении различными химическими веществами (щелочами, кислотами, солями, органическими реактивами, маслами и пр.).
- 3.1. Изучить виды стекла, используемые для изготовления стеклянной химической посуды.
- 3.2. Рассмотреть классификации стеклянной химической посуды по назначению, по толщине стенке стекла, по термостойкости.

- 3.3. Изучить основные виды стеклянной химической посуды.
- 3.4. Отработать правила работы со стеклянной химической посудой.
- 3.5 Рассмотреть алгоритм действий при выхода стеклянной посуды из строя (растрескивание, плавление, порезы)
 - 4.1. Изучить основные виды мерной посуды.
 - 4.2. Изучить работу со стеклянными пипетками различного вида.
 - 4.3. Изучить работу с мерным цилиндром и мензуркой.
 - 4.4. Изучить работу с мерными колбами.
 - 4.5. Рассмотреть основные правила приготовления растворов заданной концентрации, используя мерные колбы различного объема.
- 5.1. Изучить основные виды фарфоровой посуды.
 - 5.2. Изучить работы с выпарительной чашкой на открытом пламени газовой горелки.
 - 5.3. Изучить работу фарфоровой ступки. Правила перетирания твердых веществ в ней.
 - 5.4. Изучить работу с тиглем и тигельными щипцами.
- 6.1. Изучить основные виды вспомогательного лабораторного оборудования.
 - 6.2. Рассмотреть виды шлангов, использующихся в лабораторных условиях. Правила работы с ними.
 - 6.3. Изучить строение металлического штатива. Правила закрепление муфта на штативе. Правила закрепление лапки штатива/кольца в муфте. Правила крепления различного лабораторного оборудование в лапке штатива/кольце.
 - 6.4. Изучить виды смазок и уплотняющих веществ. Правила работы с ними. Способы нанесения и смывания с химической посуды.
 - 6.1. Изучить устройство и правила работы с химической плиткой (с магнитной мешалкой и без).
 - 6.2. Изучить устройство и правила работы с сушильным шкафом.
 - 6.3. Изучить устройство и правила работы с муфельной печью.
 - 6.4. Изучить устройство и правила работы с колбонагревателем.
 - 6.5. Изучить устройство, виды и правила работы с водяной баней.
 - 6.6. Изучить устройство, виды и правила работы с газовой горелкой.
 - 6.7. Рассмотреть правила зажигания газовой горелки, ее безопасную работу, меры предосторожностей при работе с открытым пламенем. Правила нагрева термостойкой химической посуды.
- 7.1. Изучить основные виды весов (технические, аналитические).
 - 7.2. Рассмотреть правила взвешивания на электронных весах (технических, аналитических).
- 8.1. Изучить виды оборудования для измерения температуры в лабораторные условия.
 - 8.2. Правила работы с термометрами.
 - 8.3. Изучить способы закрепления термометров в лабораторных установках.
- 9.1. Изучить основные правила приготовления растворов из сухих веществ.
 - 9.2. Изучить основные правила приготовления растворов из более концентрированных.
 - 9.3. Рассмотреть алгоритм решения задач на приготовления растворов с заданной массовой долей, концентрацией (молярной, нормальной).
- 10.1. Изучить основные правила работы при приготовлении растворов, используя сухие реактивы.
 - 10.2. Изучить основные правила безопасности при работе с концентрированными растворами веществ.
 - 10.3. Рассмотреть основные правила оказания первой помощи при химических ожогах.
- 11.1. Решение индивидуальной контрольной работы на приготовление раствора с заданной массовой долей/молярной концентрацией.
 - 11.2. Отработка умений приготовления растворов по приведенным расчетам.
 - 11.3. Расчет ошибки после приготовления заданного раствора.
- 12.1. Изучить виды фильтровальной бумаги.
 - 12.2. Изучить способы сложения фильтровальной бумаги для стандартного фильтрования.
 - 12.3. Рассмотреть основные правила при обычном фильтровании водных растворов с различными осадками.
 - 12.4. Изучить устройство и правила работы с установкой для вакуумного фильтрования.
 - 12.5. Изучить устройство и правила работы с делительными воронками.
- 13.1. Изучить установку для дистилляции.
 - 13.2. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом для перегонки веществ.

- 14.1. Изучить основной алгоритм при выпаривании растворов.
 14.2. Изучить правила работы при упаривании растворов до заданной концентрации.
 14.3. Рассмотреть основные правила высушивания веществ.
 15.1. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом Кирюшкина.
 15.2. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом Киппа.
 15.3. Изучить устройство и основные правила работы с газометром.

Примеры тестовых заданий по дисциплине

Вариант 1.

Вопросы	Варианты ответов
1. Почему твердую щелочь нельзя брать руками?	1) щелочь плавится в руках; 2) происходит ожог кожи рук; 3) происходит все указанное в предыдущих пунктах; 4) пачкаются руки
2. Как называется этот предмет? 	1) Щипцы; 2) шпатель; 3) пинцет; 4) капельница
3. Как правильно оказать первую помощь при порезе стеклом?	1) продезинфицировать ранку раствором $KMnO_4$ или спирта; 2) смазать йодом; 3) забинтовать стерильным бинтом; 4) верно все указанное в предыдущих пунктах
4. Как следует утилизировать агрессивные жидкости?	1) сливать в раковину у лабораторного стола; 2) сливать в специальные маркированные склянки в вытяжном шкафу; 3) вынести и вылить на улицу; 4) сливать куда угодно
5. Почему нельзя пользоваться плохо вымытой химической посудой?	1) ее неприятно брать в руки; 2) получится искаженный аналитический сигнал; 3) в грязной посуде изменяется цвет осадка; 4) верно все указанное в предыдущих пунктах
6. Как правильно оказать первую помощь при термических ожогах первой степени?	1) приложить холодный компресс (лед); 2) наложить вату, смоченную этиловым спиртом; 3) обработать рану уксусной кислотой; 4) обработать рану щелочью
7. Для чего используются вытяжные шкафы?	1) для безопасной работы; 2) для хранения агрессивных жидкостей; 3) для всего указанного в предыдущих пунктах; 4) для хранения дистиллированной воды

8. Как оформляются результаты лабораторной работы?	1) В виде отчета в лабораторном журнале; 2) на отдельных листочках; 3) в любой тетради; 4) не имеет значения
9. Как приготовить разбавленный раствор из концентрированной H_2SO_4 ?	1) кислоту осторожно влить в воду; 2) воду осторожно прилить к кислоте; 3) порядок не имеет значения 4) не знаю
10. Как правильно пользоваться капельницей?	1) нажимать на стенки капельницы; 2) перевернуть капельницу вверх дном; 3) держать капельницу надписью к ладони; 4) правильно все указанное в пунктах 1-3

Вариант 2

Вопросы	Варианты ответов
1. Где хранятся концентрированные кислоты?	1) на лабораторных столах; 2) в металлических ящиках; 3) в вытяжных шкафах; 4) в прохладных помещениях
2. Как определить газ по запаху?	1) наклониться над сосудом и вдохнуть; 2) направить пары газа к себе движением руки; 3) воспользоваться прибором с газоотводной трубкой; 4) не знаю
3. Как оказать первую помощь при термических ожогах паром второй степени?	1) промыть струей холодной воды; 2) обработать 3–5%-ным раствором $KMnO_4$; 3) наложить вату, смоченную этиловым спиртом; 4) указанное в пунктах 2, 3
4. Как правильно оказать первую помощь при попадании кислоты в глаза?	1) обильно промыть струей воды и 3%-м раствором пищевой соды; + 2) промыть только водой; 3) промыть уксусной кислотой; 4) промыть 2%-й борной кислотой
5. Почему нельзя пробирку с раствором нагревать в одной точке?	1) раствор плохо нагревается; 2) может произойти выброс жидкости при закипании раствора; 3) пробирка может треснуть; 4) не знаю
6. Почему нельзя на рабочем месте собирать много реактивов?	1) можно перепутать реактивы; 2) создается беспорядок в работе; 3) пачкается лабораторный журнал; 4) все указанное в предыдущих пунктах
7. Как правильно оказать первую помощь при отравлении газами?	1) выпить раствор пищевой соды; 2) выпить слабый раствор уксусной кислоты; 3) немедленно обеспечить доступ свежего воздуха и вызвать врача; 4) выпить 5%-й раствор $KMnO_4$

8. Почему нельзя есть в химической лаборатории?	1) возможно отравление химическими препаратами, попавшими в пищу; 2) не этично; 3) мешаешь окружающим; 4) не знаю
9. Почему нельзя греть раствор в толстостенной посуде?	1) посуда слишком громоздкая; 2) посуда нетермостойкая; 3) долго прогревается; 4) не знаю
10. Как называется этот предмет? 	1) Щипцы; 2) пинцет; 3) шпатель; 4) промывалка

Перечень примерных вопросов к зачёту

1. Средства индивидуальной защиты работающего в химической лаборатории.
2. Противопожарные средства. Виды противогазов. Устройство противогаса.
3. Первая помощь пострадавшему при ожогах кислотами, щелочами, при отравлении галогенами, солями бария, свинца и цинка.
4. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления химической посуды и лабораторного оборудования.
5. Виды соединительных элементов из стекла. Шлифы конусные взаимозаменяемые для лабораторной стеклянной аппаратуры и посуды.
6. Оборудование из металлов и пластмасс.
7. Продемонстрировать соединительные элементы.
8. Химико-лабораторное стекло: виды, свойства.
9. Виды стеклянной посуды и способы обращения с ней.
10. Мерная посуда. Правила работы с мерной посудой.
11. Фарфоровая посуда: виды, назначение, правила работы.
12. Посуда и оборудование из пластмасс и металлов.
13. Правила работы на теххимических весах.
14. Общие требования к помещению химической лаборатории.
15. Приборы для получения газов.
16. Способы собирания газов.
17. Устройство газометра и работа с ним.
18. Программно-аппаратный комплекс учителя химии.
19. Приемы работы с твердыми веществами.
20. Приемы работы с жидкими веществами.
21. Устройство газовой горелки. Правила зажигания и тушения.
22. Устройство металлического штатива, назначение.
23. Алгоритм сборки штатива для укрепления водяного холодильника.
24. Перегонка: виды, приборы. Сборка прибора для перегонки при атмосферном давлении.
25. Сборка прибора для перегонки с водяным паром.
26. Способы фильтрования. Выбор способа.
27. Сборка приборов для фильтрования при нагревании и при атмосферном давлении. Техника безопасности.
28. Демонстрация приготовления простого и складчатого фильтров.
29. Возгонка как метод очистки твердых веществ от примесей.

30. Определение плотности жидкости ареометром.
 31. Основные понятия по безопасности труда в химической лаборатории.
 32. Классификация знаков по технике безопасности.

5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Освоение дисциплины предусматривает опрос, тестирование, выполнение и защита лабораторных работ в форме практической подготовки.

Требования к зачету.

Зачет проводится по вопросам. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на теоретические вопросы, проявляя умение делать самостоятельные обобщения и выводы, приводя достаточное количество примеров, а также выполнять практические задания. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ – 80 баллов.

Максимальная сумма баллов, которые студент может получить на зачете – 20 баллов

Итоговая оценка знаний студентов по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов.

Шкала оценивания зачета

Критерий оценивания	Баллы
Регулярное посещение занятий, высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	15-20
Систематическое посещение занятий, участие на практических занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	9-14
Нерегулярное посещение занятий, низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	3-8
Регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	0-5

Итоговая шкала выставления оценки по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине выставляется по приведенной ниже шкале. При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Баллы, полученные обучающимся в течение	Оценка по дисциплине
--	-----------------------------

освоения дисциплины	
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

1. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 344 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450453>
2. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2017. - 428с.- Текст: непосредственный
3. Никитина, Н. Г. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина ; под редакцией Н. Г. Никитиной. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 394 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00427-4. — Текст : электронный // ЭБСЮрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449690>

6.2. Дополнительная литература

1. Алфимов, В. И. Основы общей химии : учебное пособие / В. И. Елфимов. — 2-е изд. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 256 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010066-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/915097>
2. Волосухин, В. А. Планирование научного эксперимента: Учебник/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко, 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 176 с. (Высшее образование: Магистратура) ISBN 978-5-369-01229-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516516>
3. Илясов, Л. В. Биомедицинская аналитическая техника : учебное пособие для вузов / Л. В. Илясов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 332 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13163-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476715>
4. Левитес, Д. Г. Педагогические технологии: Учебник / Левитес Д.Г. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 403 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011928-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546172>
5. Скорик, Н. А. Неорганическая химия : лабораторные, семинарские и практические занятия. Т. 2 : учебное пособие для вузов / Н. А. Скорик, Л. П. Борило, Н. М. Коротченко. - 2-е изд., перераб. и доп. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2018. - 284 с. - ISBN 978-5-94621-682-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1697564>
6. Химические методы анализа: Учебное пособие / Волосова Е.В., Пашкова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва :СтГАУ - "Агрус", 2017. - 48 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/976642>

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Наука в Рунете. Поиск по научным сайтам. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nature.web.com>
2. «eLibrary.ru» - научная электронная библиотека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
3. Российское образование. Федеральный образовательный портал. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. «Кругосвет» - универсальная энциклопедия. Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.krugosvet.ru>
5. Открытый класс. Сетевые образовательные сообщества. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.openclass.ru>
6. XuMuK.ru. Химическая энциклопедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia>
7. БСЭ – Яндекс.Словари. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://slovari.yandex.ru/книги/БСЭ>
8. Портал фундаментального химического образования России. Химическая информационная сеть. Chemnet. Россия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su>
9. Журнал «Химия и Химики». Официальный сайт. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://chemistry-chemists.com>
10. КонТрен: Химия в школе. Официальный сайт журнала «Химия в школе». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.kontren.narod.ru>
11. Успехи химии (Uspekhi khimii). Обзорный журнал по химии Российской Федерации. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uspkhim.ru>
12. Журнал «Химия» издательского дома «Первое сентября». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://him.1september.ru>
13. Каталог химических ресурсов. Журналы. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chemport.ru>
14. Каталог@MAIL.RU Журналы по химии. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://list.mail.ru>
15. <http://chemistry-chemists.com/Video/glass.html>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных:

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, лабораторным и демонстрационным оборудованием;
- помещения для самостоятельной работы, укомплектованные учебной мебелью, персональными компьютерами с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду ГУП;
- помещения для хранения и обслуживания учебного и лабораторного оборудования.

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях аналитической и физической химии кафедры теоретической и прикладной химии, 5 корпус ГУП. Лаборатории укомплектованы наглядными пособиями (таблицами, плакатами) и оснащены всем необходимым оборудованием, посудой, реактивами. К лабораторным столам подведен природный газ, водопровод, электричество; имеется вытяжной шкаф.

В лабораторном практикуме имеются:

приборы: источники постоянного тока, рН-метры, иономеры, кондуктометры, термостат, муфельная печь, водяная баня, спектрофотометры, магнитные мешалки, электрические весы, аналитические весы, термометры, рефрактометры, центрифуга, тест - наборы;

посуда общего назначения: пробирки, стаканы, колбы плоско- и круглодонные, воронки химические, капельные, делительные, бюксы;

посуда мерная: мерные колбы и мерные пипетки разной вместимости, бюретки и микробюретки, мерные цилиндры;

посуда фарфоровая: тигли, выпарительные чашки, ступки, стаканы и тд.;

посуда специального назначения: пробирки центрифужные, колбы Бунзена с водоструйными насосами, эксикаторы;

металлические штативы, штативы для пробирок, аналитические горки, треножки, асбестовые сетки, фарфоровые треугольники, тигельные щипцы;

аптечка с набором необходимых медикаментов, огнетушители.

Практикум регулярно снабжается необходимыми неорганическими и органическими реактивами.

Количество посадочных мест в аудиториях соответствует санитарным нормам.