

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fcb9e2

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 » 03 2024 г.


/Лялина И.Ю./

Рабочая программа дисциплины

Техника химического эксперимента

Направление подготовки

06.03.01 Биология

Профиль:

Биомедицинские технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
факультета естественных наук

Протокол « 25 » 03 2024 г. № 8

Председатель УМКом 

/Лялина И.Ю./

Рекомендовано кафедрой теоретической
и прикладной химии

Протокол от « 29 » 02 2024 г. № 7

Зав. кафедрой 

/Васильев Н.В./

Мытищи

2024

Авторы-составители:

Радугина Ольга Георгиевна, кандидат химических наук, доцент

Юрова Наталья Сергеевна, старший преподаватель

Рабочая программа дисциплины «Техника химического эксперимента» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020, № 920

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

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.

1.2. 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.

1.3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ДПК-3. Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды

ДПК-5. Способен применять современную аппаратуру для камеральной обработки проб

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является элективной дисциплиной

Дисциплина изучается одновременно с дисциплинами химия, физика, основы современной биологии.

Освоение курса «Техника химического эксперимента» необходима для освоения теоретической и экспериментальной части органической, биологической и аналитической химии, геохимии и геофизики биосферы, химической токсикологии, биохимической оценки опасности пищевых продуктов, биохимической экологии и мониторинга окружающей среды.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	2
Объем дисциплины в часах	72
Контактная работа:	32,2
Лабораторные занятия	32
из них, в форме практической подготовки	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	32
Контроль	7,8

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) Дисциплины с кратким содержанием	Практические занятия	
	общее кол-во	из них, в форме практической подготовки
Тема 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях.	2	2
Тема 2. Химическая посуда и другие принадлежности. Мытье и сушка химической посуды.	2	2
Тема 3. Стеклопосуда и ее применение.	2	2
Тема 4. Мерная посуда и ее применение.	2	2
Тема 5. Фарфоровая посуда и ее применение.	2	2
Тема 6. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства.	2	2
Тема 7. Нагревание и прокаливание.	2	2
Тема 8. Весы и взвешивание.	2	2
Тема 9. Измерение температуры.	2	2
Тема 10. Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов. Стандартные растворы. Расчеты при приготовлении водных растворов.	2	2
Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов. Контрольная работа.	2	2
Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации.	2	2
Тема 13. Фильтрация.	2	2
Тема 14. Дистилляция. Экстракция.	2	2
Тема 15. Выпаривание и упаривание. Высушивание.	2	2
Тема 16. Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ.	2	2
Итого:	32	32

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на подготовку	кол-во часов
Тема 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях.	1. Изучить правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. 2. Изучить правила и алгоритм оказания первой помощи при несчастных случаях (термический ожог, химический ожог)	2
Тема 2. Химическая посуда и другие принадлежности. Мытье и сушка	1. Изучить основные виды классификации химической посуды. 2. Изучить правила и алгоритм мытья химической посуды, особенности мытья при загрязнении различными	2

химической посуды.	химическими веществами (щелочами. Кислотами, солями, органическими реактивами, маслами и пр.).	
Тема 3. Стеклянная посуда и ее применение.	<ol style="list-style-type: none"> 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) 	2
Тема 4. Мерная посуда и ее применение.	<ol style="list-style-type: none"> 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 мерной колбой. 5. Рассмотреть основные правила приготовления растворов заданной концентрации, используя мерные колбы различного объема. 	2
Тема 5. Фарфоровая посуда и ее применение.	<ol style="list-style-type: none"> 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
Тема 6. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства.	<ol style="list-style-type: none"> 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
Тема 7. Нагревание и прокаливание.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить устройство и правила работы с химической плиткой (с магнитной мешалкой и без). 2. Изучить устройство и правила работы с сушильным шкафом. 3. Изучить устройство и правила работы с муфельной печью. 4. Изучить устройство и правила работы с колбонагревателем. 5. Изучить устройство, виды и правила работы с водяной баней. 6. Изучить устройство, виды и правила работы с газовой горелкой. 7. Рассмотреть правила зажигания газовой горелки, ее безопасную работу, меры предосторожностей при 	2

	работе с открытым пламенем. Правила нагрева термостойкой химической посуды.	
Тема 8. Весы и взвешивание.	1. Изучить основные виды весов (технические, аналитические). 2. Рассмотреть правила взвешивания на электронных весах (технических, аналитических).	2
Тема 9. Измерение температуры.	1. Изучить виды оборудования для измерения температуры в лабораторные условия. 2. Правила работы с термометрами. 3. Изучить способы закрепления термометров в лабораторных установках.	2
Тема 10. Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов. Стандартные растворы. Расчеты при приготовлении водных растворов.	1. Изучить основные правила приготовления растворов из сухих веществ. 2. Изучить основные правила приготовления растворов из более концентрированных. 3. Рассмотреть алгоритм решения задач на приготовления растворов с заданной массовой долей, концентрацией (молярной, нормальной).	2
Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов. Контрольная работа.	1. Изучить основные правила работы при приготовлении растворов, используя сухие реактивы. 2. Изучить основные правила безопасности при работе с концентрированными растворами веществ. 3. Рассмотреть основные правила оказания первой помощи при химических ожогах.	2
Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации.	1. Решение индивидуальной контрольной работы на приготовление раствора с заданной массовой долей/молярной концентрацией. 2. Отработка умений приготовления растворов по приведенным расчетам. 3. Расчет ошибки после приготовления заданного раствора.	2
Тема 13. Фильтрация.	1. Изучить виды фильтровальной бумаги. 2. Изучить способы сложения фильтровальной бумаги для стандартного фильтрования. 3. Рассмотреть основные правила при обычном фильтровании водных растворов с различными осадками. 4. Изучить устройство и правила работы с установкой для вакуумного фильтрования. 5. Изучить устройство и правила работы с делительными воронками.	2
Тема 14. Дистилляция. Экстракция.	1. Изучить установку для дистилляции. 2. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом для перегонки веществ.	2
Тема 15. Выпаривание и упаривание. Высушивание.	1. Изучить основной алгоритм при выпаривании растворов. 2. Изучить правила работы при упаривании растворов до заданной концентрации. 3. Рассмотреть основные правила высушивания веществ.	2

Тема 16. Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ.	1. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом Кирюшкина. 2. Изучить устройство и основные правила работы с аппаратом Киппа. 3. Изучить устройство и основные правила работы с газометром.	2
--	---	---

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Формы отчетности
Тема 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях.	1. Требования к помещению лаборатории. 2. Оборудование лаборатории. 3. Правила безопасной работы в химической лаборатории. 4. Лабораторный рабочий стол. 5. Первая помощь при несчастных случаях.	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
Тема 2. Химическая посуда и другие принадлежности. Мытье и сушка химической посуды.	1. Химическая посуда и другие принадлежности. 2. Механические и физические методы очистки посуды. 3. Химические методы очистки посуды. 4. Методы холодной сушки посуды.	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
Тема 3. Стеклопосуда и ее применение.	1. Посуда общего назначения. 2. Посуда специального назначения. 3. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. 4. Сорты стекла, применяемые для изготовления лабораторной стеклянной посуды.	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
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. 4. Бюретки, разновидности,	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос

	области применения. 5.Определение цены деления бюреток. 6.Калибровка мерной посуды.				
Тема 5. Фарфоровая посуда и ее применение.	1. Фарфоровая посуда. 2. Высокоогнеупорная посуда. 3. Кварцевая посуда. 4.Области применения фарфоровой, высокоогнеупорной и кварцевой посуды.	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос.
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. Смазки, замазки и уплотняющие средства.	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос.
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.	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
Тема 8. Весы и взвешивание.	1.Весы для грубого взвешивания (точность до граммов). 2.Весы для точного взвешивания (Технохимические, точность до 10мг).	2	Работа с учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос

	3. Аналитические весы. 4. Правила работы с разновесами. 5. Погрешности, возникающие при взвешивании.				
Тема 9. Измерение температуры.	1. Приборы для измерения температуры. 2. Дилатометрические термометры. 3. Манометрические термометры. 4. Электрические термометры. 5. Термохимический метод измерения температуры. Термогегуляторы.	2	Работа учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
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.	2	Работа учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
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. Изготовление этикеток. 6. Фиксаналы. Правила работы с фиксаналами.	2	Работа учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации.	1. Решение контрольных задач по индивидуальным заданиям.	2	Работа учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
Тема 13. Фильтрование.	1. Фильтрование. Общие понятия. 2. Фильтрующие материалы.	2	Работа учебной литературой, интернет-	Основная и дополнительная литература и интернет-	опрос

	<p>3. Фильтрование при обычном давлении.</p> <p>4. Фильтрование под вакуумом.</p> <p>5. Фильтрование при нагревании.</p> <p>6. Фильтрование в атмосфере инертного газа.</p> <p>Области применения фильтрования.</p>		ресурсом, подготовка конспекта	ресурсы	
Тема 14. Дистилляция. Экстракция.	<p>1. Дистилляция. Общие понятия.</p> <p>2. Перегонка под обычным давлением.</p> <p>3. Вакуум перегонка (перегонка под уменьшенным давлением).</p> <p>4. Перегонка с водяным паром.</p> <p>5. Сублимация, или возгонка.</p> <p>6. Области применения дистилляции.</p> <p>7. Экстракция. Общие понятия.</p> <p>8. Экстрагирование твердых веществ.</p> <p>9. Экстрагирование жидкостей.</p> <p>Области применения экстракции.</p>	2	Работа учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
Тема 15. Выпаривание и упаривание. Высушивание.	<p>1. Выпаривание и упаривание. Общие понятия.</p> <p>2. Способы проведения выпаривания.</p> <p>3. Высушивание. Общие понятия.</p> <p>4. Высушивание твердых веществ.</p> <p>5. Высушивание органических жидкостей.</p> <p>Области применения высушивания.</p>	2	Работа учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка конспекта	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос
Тема 16. Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ.	<p>1. Приборы и аппараты из стекла для получения, собирания и хранения газов.</p> <p>2. Виды приборов и аппаратов для получения</p>	2	Работа учебной литературой, интернет-ресурсом, подготовка	Основная и дополнительная литература и интернет-ресурсы	опрос

	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 аппаратам.		конспекта		
Итого		32			

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
ДПК-3. Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-5. Способен применять современную аппаратуру для камеральной обработки проб	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
ДПК-3	Пороговый	Работа на учебных занятиях: (лабораторные работы): темы 1-16. Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач,)	<i>Знать:</i> -правила эксплуатации лабораторного оборудования; -технику безопасной работы в лаборатории; -свойства и назначение лабораторной химической посуды, оборудования и реактивов; <i>Уметь:</i> -проводить отбор проб	Опрос, тестирование, задания по практической подготовке	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания заданий по

			<p>воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния объектов окружающей среды</p> <p><i>Владеть</i></p> <p>-базовыми знаниями в области химии, физики, биологии,</p> <p>-навыками подготовки лабораторного оборудования, материалов и объектов.</p>		практической подготовке
ДПК-3	Продвинутый	<p>Работа на учебных занятиях: (лабораторные работы): темы 1-16.</p> <p>Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач).</p>	<p><i>Знать:</i></p> <p>-методологию исследований объектов окружающей среды;</p> <p><i>Уметь:</i></p> <p>-работать на лабораторном оборудовании и проводить экспертизу биологического материала</p> <p>-выполнять камеральный анализ объектов окружающей среды с помощью химических методов анализа в соответствии с требованиями нормативной документации и установленными процедурами</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>-навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации результатов научного эксперимента</p> <p>-навыками подготовки лабораторного оборудования,</p> <p>-навыками приготовления растворов и оборудования для исследований объектов окружающей среды.</p>	Опрос, тестирование, реферат, задания по практической подготовке	<p>Шкала оценивания опроса</p> <p>Шкала оценивания тестирования</p> <p>Шкала оценивания реферата</p> <p>Шкала оценивания заданий по практической подготовке</p>
ДПК-5	Порогов	Работа на	<i>Знать:</i>	Опрос,	Шкала

	ый	учебных занятиях: (лабораторные работы): темы 1-16. Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач).	-правила эксплуатации лабораторного оборудования; -технику безопасной работы в лаборатории; -свойства и назначение лабораторной химической посуды, оборудования и реактивов; <i>Уметь:</i> -проводить отбор проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния объектов окружающей среды <i>Владеть</i> -базовыми знаниями в области химии, физики, биологии, -навыками подготовки лабораторного оборудования, материалов и объектов.	тестирование, задания по практической подготовке	оценивание опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания заданий по практической подготовке
ДПК-5	Продвинутый	Работа на учебных занятиях: (лабораторные работы): темы 1-16. Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач).	<i>Знать:</i> -методологию исследований объектов окружающей среды; <i>Уметь:</i> -работать на лабораторном оборудовании и проводить экспертизу биологического материала -выполнять камеральный анализ объектов окружающей среды с помощью химических методов анализа в соответствии с требованиями нормативной документации и установленными процедурами <i>Владеть:</i> -навыками планирования, проведения, анализа и интерпретации	Опрос, тестирование, реферат, задания по практической подготовке	Шкала оценивания опроса Шкала оценивания тестирования Шкала оценивания реферата Шкала оценивания заданий по практической подготовке

			результатов научного эксперимента -навыками подготовки лабораторного оборудования, -навыками приготовления растворов и оборудования для исследований объектов окружающей среды.		
--	--	--	---	--	--

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 семестра 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 реферата
(макс. 2 баллов)

Критерии оценивания	Баллы
Представленная работа свидетельствует о проведённом самостоятельном исследовании с привлечением различных источников информации; соответствует теме, которая раскрыта логично, связно и полно; заключение содержит логично вытекающие из содержания выводы; правильно (уместно и достаточно) используются разнообразные средства речи; выступающий отвечает на вопросы, легко приводит примеры, иллюстрирующие теоретические положения, формулирует собственную позицию по исследуемому вопросу.	2
Представленная работа свидетельствует о выполнении репродуктивной работы с привлечением одного источника информации; тема не раскрыта; выступающий затрудняется с формулированием логичного вывода; читает с листа и не отвечает на дополнительные вопросы по теме работы.	0-1

Шкала оценивания заданий практической подготовки
(макс. количество 34 балла)

Критерии оценивания	Баллы
Работа выполнена полностью, защищена	2

Работа выполнена не полностью и защищена	1
Работа не выполнена	0

За семестр 17 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

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 емкости 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 изконцентрированной 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

Задания на практическую подготовку

6. Задание № 1

1. Приготовить 60,0 г 6%-ного раствора CuSO_4 из кристаллогидрата $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.
2. Приготовить 85 мл раствора NaCl $\rho = 1,1$ г/мл и $\omega = 14\%$ из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$ и $\rho = 1,148$ г/мл.
3. Приготовить 50,0 мл раствора NaNO_3 с $C(\text{NaNO}_3) = 0,7$ моль/л из безводной соли.
4. Приготовить 100 мл раствора серной кислоты с $C_{\text{экр}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2$ моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$ и $\rho = 1,303$ г/мл.
5. Собрать прибор для фильтрования при атмосферном давлении.

7. Задание № 2

1. Приготовить 65 г 5%-ного раствора SrCl_2 из кристаллогидрата $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
2. Приготовить 80 мл раствора NaCl $\rho = 1,1$ г/мл и $\omega = 14\%$ из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$ и $\rho = 1,148$ г/мл.
3. Приготовить 100 мл раствора NaBr с $C(\text{NaBr}) = 0,6$ моль/л из безводной соли.
4. Приготовить 50 мл раствора серной кислоты с $C_{\text{экр}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 4,0$ моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$ и $\rho = 1,303$ г/мл.
5. Собрать установку для фильтрования и провести его.

8. Задание № 3

1. Приготовить 45 г 8%-ного раствора $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ из кристаллогидрата $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$.
2. Приготовить 60 мл раствора NaCl $\rho = 1,049$ г/мл и $\omega = 5\%$ из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$ и $\rho = 1,148$ г/мл.
3. Приготовить 50,0 мл раствора KNO_3 с $C(\text{KNO}_3) = 0,4$ моль/л из безводной соли.
4. Приготовить 100 мл раствора серной кислоты с $C_{\text{экр}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3$ моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$ и $\rho = 1,303$ г/мл.
5. Собрать прибор для простой перегонки.

9. Задание № 4

1. Приготовить 70 г 6%-ного раствора MgSO_4 из кристаллогидрата $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
2. Приготовить 75 мл раствора NaCl $\rho = 1,041$ г/мл и $\omega = 6\%$ из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$ и $\rho = 1,148$ г/мл.
3. Приготовить 10 мл раствора NaNO_2 с $C(\text{NaNO}_2) = 0,6$ моль/л из безводной соли.

4. Приготовить 100 мл раствора серной кислоты с $C_{\text{экв}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 5$ моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$ и $\rho = 1,303$ г/мл.
5. Провести реакцию окрашивания пламени газовой горелки образцами кристаллических солей.

10. Задание № 5

1. Приготовить 75 г 6%-ного раствора NiSO_4 из кристаллогидрата $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$.
2. Приготовить 55 мл раствора NaCl $\rho = 1,056$ г/мл и $\omega = 8\%$ из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$ и $\rho = 1,148$ г/мл.
3. Приготовить 100,0 мл раствора NaNO_2 с $C(\text{NaNO}_2) = 0,8$ моль/л из безводной соли.
4. Приготовить 100,0 мл раствора серной кислоты с $C_{\text{экв}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 1$ моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$ и $\rho = 1,303$ г/мл.
5. Продемонстрируйте работу с эксикатором. Правила работы. Для чего используют эксикатор в лаборатории?

11. Задание № 6

1. Приготовить 70 г 3%-ного раствора FeSO_4 из кристаллогидрата $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.
2. Приготовить 65 мл раствора NaCl $\rho = 1,041$ г/мл и $\omega = 6\%$ из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{NaCl}) = 20\%$ и $\rho = 1,148$ г/мл.
3. Приготовить 100 мл раствора NaBr с $C(\text{NaBr}) = 0,5$ моль/л из безводной соли.
4. Приготовить 100,0 мл раствора серной кислоты с $C_{\text{экв}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3$ моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$ и $\rho = 1,303$ г/мл.
5. Изготовьте простой и складчатый фильтр.

Примерные темы рефератов по дисциплине

1. Основные конструкционные материалы, используемые для изготовления лабораторного химического оборудования.
2. Техника безопасной работы в химической лаборатории.
3. Лабораторные способы получения веществ: приборы и оборудование.
4. Приборы для получения газообразных веществ.
5. Именная лабораторная посуда и оборудование.
6. Способы получения веществ под действием электрического тока.
7. Способы очистки веществ перегонкой.
8. Фильтрация и центрифугирование.
9. Способы мытья химической посуды.
10. Весы. Техника взвешивания.
11. Способы разделения смесей.
12. Способы получения дистиллированной воды.
13. Применение процесса дистилляции в промышленности.
14. Способы нагревания веществ в лаборатории.
15. Газовые горелки, применяемые в лабораторной практике.
16. Экстракция. Применение процесса экстракции в промышленности.
17. Роль химического эксперимента в преподавании химии.
18. Демонстрационный химический эксперимент в условиях школьной химической лаборатории.
19. Способы измерения температуры.
20. Неводные растворы, их применение.
21. Сублимация. Применение процесса сублимации в промышленности.
22. Медицинская помощь в лаборатории.
23. Приготовление индикаторных бумаг.
24. Способы выращивания кристаллов в условиях школьной лаборатории.
25. Экспериментальное задание для проведения муниципального тура олимпиады по химии на базе школьной лаборатории.

Перечень примерных вопросов к зачёту

1. Средства индивидуальной защиты, работающего в химической лаборатории.
2. Противопожарные средства. Виды противогаров. Устройство противогара.
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 гаров.
16. Способы собирания гаров.
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 фильтрации. Выбор способа.
27. Сборка приборов для фильтрации 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, реферат, тестирование, выполнение задания по практической подготовке.

Максимальное количество баллов по дисциплине - 100 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в течение семестра за различные виды работ –80 баллов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

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

Требования к зачету

Зачет проводится в форме устного собеседования по вопросам. На зачете студенты должны давать развернутые ответы на вопросы, приводя достаточное количество примеров.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценивания	Баллы
Регулярное посещение занятий, высокая активность на лабораторных 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 лабораторных 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.	10-15
Нерегулярное посещение занятий, низкая активность на лабораторных занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	5-10
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 освоения дисциплины	Оценка по дисциплине
81-100	зачтено
61-80	зачтено
41-60	зачтено
0-40	Не зачтено

12.

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.
2. Вершинин, В.И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. - 2-е изд. - СПб.: Лань, 2017. - 428с.
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.

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.
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.
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.
4. Левитес, Д. Г. Педагогические технологии: Учебник / Левитес Д.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 403 с.

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.
6. Химические методы анализа: Учебное пособие / Волосова Е.В., Пашкова Е.В., Шипуля А.Н. - Москва : СтГАУ - "Агрус", 2017. - 48 с.

6.3 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. ХuМуK.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>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

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:

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

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;
- помещения для хранения и обслуживания учебного и лабораторного оборудования.
- 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.