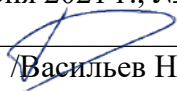


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталья Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bffa679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Кафедра теоретической и прикладной химии

Утвержден
На заседании кафедры
Протокол от «10» июня 2021 г., № 11
Зав. кафедрой 
Васильев Н.В./

Фонд оценочных средств

ТЕХНИКА ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки

06.03.01 «Биология»

Профиль

«Биоэкология»

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения:

очная

МЫТИЩИ
2021

Авторы-составители:

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

Петренко Дмитрий Борисович, кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Фонд оценочных средств дисциплины «Техника химического эксперимента» составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ № 920 от 7 августа 2020 г.

Дисциплина «Техника химического эксперимента» относится к вариативной части блока «Б1» дисциплин по выбору.

УП-2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр
1 Организация занятий по дисциплине (модулю).....	4
2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образователь- ной программы.....	4
3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формиро- вания, описание шкал оценивания.....	4
4 Оценочные средства контроля успеваемости и сформированности компетенций.....	7
4.1 Комплект разноуровневых заданий и задач для текущего контроля знаний.....	7
5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	15
6 Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины.....	18
7 Методические указания по освоению дисциплины.....	19
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса	19

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И РЕАЛИЗУЕМЫХ В ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЕ) КОМПЕТЕНЦИЙ

В соответствии с требованиями ФГОС ВПО и рекомендациями ООП ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан фонд оценочных средств по дисциплине «Техника химического эксперимента», являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины.

Этот фонд включает:

- перечень компетенций с указанием этапов формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Организация занятий по дисциплине (модулю)

Занятия по дисциплине «Техника химического эксперимента» представлены следующими видами работы: лабораторные работы и самостоятельная работа студентов.

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ДПК 1 Способен проводить научно-исследовательские лабораторные работы и экспертизу биологического материала	1. Работа на учебных занятиях: лабораторные работы: темы 1-16. 2. Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач, написание конспектов, подготовка докладов и рефератов).
ДПК 4 Способен участвовать в разработке планов и протоколов биологических (доклинических, токсикологических и пр.) исследований	1. Работа на учебных занятиях: лабораторные работы: темы 1-16. 2. Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач, написание конспектов, подготовка докладов и рефератов).

3. 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
ДПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях: лабораторные работы: темы 1-16.	<i>Знать:</i> - правила эксплуатации лабораторного оборудования; - технику безопасной	Опрос, тестирование, доклад с презентацией.	41-60

		2.Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач, подготовка рефератов).	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.	Защита выполненных лабораторных работ	
	Продвинутый	1.Работа на учебных занятиях: (лабораторные работы): темы 1-16. 2.Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач, подготовка рефератов).	<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 результатов научного эксперимента -навыками подготовки лабораторного оборудования, -навыками приготовления растворов и оборудования для исследований объектов окружающей среды.	Опрос, тестирование, доклад с презентацией. Защита выполненных лабораторных работ Защита реферата, контрольное задание, зачет	61-100
ДПК-4	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях: (лабораторные работы): темы 1-16. 2.Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий,	<i>знать:</i> -правила техники безопасной работы в лаборатории; -назначение лабораторной химической посуды и оборудования; -свойства химиче-	Опрос, тестирование, доклад с презентацией. Защита выполненных лабораторных работ	41-60

		решение задач, подготовка рефератов).	ских реактивов; -методы неорганической, органической, аналитической химии, применяемые при анализе объектов окружающей среды. <i>Уметь</i> -использовать при организации химического эксперимента: нагревание, прокаливание, высушивание, взвешивание, фильтрование, перегонку, возгонку, кристаллизацию, экстракцию; центрифугирование. <i>Владеть:</i> -навыками работы с химической посудой и оборудованием, - навыками проведения гидробиологического и гидрохимического анализ проб по стандартным методикам	работ	
	Продвинутый	Самостоятельная работа	<i>Знать:</i> -методы неорганической, органической, аналитической химии, применяемые при анализе объектов окружающей среды. -основные приемы работы с лабораторным оборудованием и реактивами <i>Уметь:</i> -применять современную аппаратуру для камеральной обработки проб; -работать с лабораторным оборудованием, в том числе проводить экспресс-методы, используя современную аппаратуру <i>Владеть:</i> -методами математической статистики при обработке результатов исследования; -методами пробообора и пробоподготовки при работе с объектами окружающей среды; -современными методами анализа объектов окружающей среды.	Опрос, тестирование, доклад с презентацией. Защита выполненных лабораторных работ Защита реферата, контрольное задание, зачет	61-100

4. Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Текущий контроль успеваемости имеет целью оценить систематичность учебной работы обучающегося в течение семестра. *Текущий контроль (полусеместровый) обучающегося оценивается из расчета 100 баллов.* При этом учитывается посещаемость обучающимся лабораторных занятий, активность обучающегося на лабораторных занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ и/или тестов, участие обучающихся в научной работе (например, написание рефератов, докладов, выступлений на научных конференциях и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах.

4.1. Комплект разноуровневых заданий и задач для текущего контроля знаний ВОПРОСЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) КУРСА

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.

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.
5. Методы сушки при нагревании.

Тема 3. Стеклопосуда и ее применение

1. Посуда общего назначения.
2. Посуда специального назначения.
3. Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами.
4. Сорта стекла, применяемые для изготовления лабораторной стеклянной посуды.

Тема 4. Мерная посуда и ее применение

1. Мерные колбы, правила работы с мерными колбами.
2. Мерные пипетки. Определение цены деления.
3. Правила работы с мерными пипетками.
4. Бюретки, разновидности, 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.

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.

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.

Тема 8. Весы и взвешивание

1. Весы для грубого взвешивания (точность до граммов).
2. Весы для точного взвешивания (Технохимические, точность до 10 мг).
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.
6. Термостаты.

Тема 10. Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов. Стандартные растворы. Расчеты при приготовлении водных растворов

1. Классификация растворов.
2. Способы выражения концентраций растворов.
3. Техника приготовления растворов.
4. Расчеты при приготовлении водных растворов.

Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов

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. Фиксаны. Правила работы с фиксанами.

Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации

1. Решение контрольных экспериментальных задач по индивидуальным заданиям

Тема 13. Фильтрация.

1. Фильтрация. Общие понятия.
2. Фильтрующие материалы.
3. Фильтрация при обычном давлении.
4. Фильтрация под вакуумом.
5. Фильтрация при нагревании.
6. Фильтрация в атмосфере инертного газа.
7. Области применения фильтрации.

Тема 14. Дистилляция. Экстракция

1. Дистилляция. Общие понятия.
2. Перегонка под обычным давлением.
3. Вакуум перегонка (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.

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.

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. Газометр.
7. Правила безопасной работы с приборами и аппаратами.

Темы лабораторных работ:

Тема 1. Правила безопасной работы в химической лаборатории. Первая помощь при несчастных случаях

Тема 2. Химическая посуда и другие принадлежности. Мытье и сушка химической посуды.

Тема 3. Стеклопосуда и ее применение.

Тема 4. Мерная посуда и ее применение.

Тема 5. Фарфоровая посуда и ее применение.

Тема 6. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства.

Тема 7. Нагревание и прокаливание.

Тема 8. Весы и взвешивание.

Тема 9. Измерение температуры

Тема 10. Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов. Стандартные растворы. Расчеты при приготовлении водных растворов.

Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов. Контрольная работа.

Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации.

Тема 13. Фильтрация.

Тема 14. Дистилляция. Экстракция.

Тема 15. Выпаривание и упаривание. Высушивание

Тема 16. Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ.

Примеры тестовых заданий по дисциплине

(* - правильный ответ)

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

Примерные варианты контрольной работы по дисциплине

Вариант 1.

1. Рассчитайте массу навески хлорида натрия, необходимую, для приготовления 400 г 15%-ного раствора.
2. К какому объему воды следует прибавить 100 мл раствора H_2SO_4 ($\omega = 20,08\%$, $\rho = 1,140$ г/мл), чтобы получить раствор с массовой долей 5,0%?
3. Рассчитайте молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента раствора, приготовленного растворением 1,380 г карбоната калия в воде в мерной колбе вместимостью 250 мл.
4. Какой объем концентрированной соляной кислоты ($\omega = 37\%$ и $\rho = 1,198$ г/мл) потребуется для приготовления 1 л 0,5 М раствора?
5. Как следует проводить реакцию окрашивания пламени различными катионами? Приведите примеры окрашивания пламени катионами.

Вариант 2

1. Рассчитайте массу навески хлорида аммония, необходимую, для приготовления 1,6 кг 10%-ного раствора.
2. К 1 кг уксусной кислоты с $\omega = 80\%$ прибавили 3 л воды. Рассчитайте массовую долю полученного раствора.
3. В 1 мл раствора содержится 20 мг сульфата меди(II). Определите молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента (для реакций обмена) этого раствора.
4. Сколько литров 2 н. раствора серной кислоты можно приготовить из 100 мл 96%-ной кислоты с плотностью 1,836 г/мл?
5. Как следует готовить растворы из твердого гидроксида натрия? Каковы меры предосторожности?

Вариант 3

1. Рассчитайте массовую долю раствора, приготовленного растворением 7,5 г нитрата натрия в 42,5 г воды.
2. К 100 г 20%-ного хлорида кальция прилили 150 г 30%-ного раствора и разбавили смесь 50 мл воды. Какова массовая доля полученного раствора?
3. Рассчитайте молярную концентрацию и молярную концентрацию эквивалента раствора серной кислоты с массовой долей 20% и плотностью 1,14 г/мл.
4. Какой объем 80%-ного раствора уксусной кислоты с плотностью 1,070 г/мл потребуется для приготовления 2 л 0,05 М раствора?
5. Как следует готовить растворы из конц. серной кислоты? Каковы меры предосторожности?

Вариант 4

1. В 100 г воды растворили 15 г хлорида калия. Рассчитайте массовую долю полученного раствора.
2. Рассчитайте массы 16%-ного и 30%-ного растворов гидроксида натрия, необходимые для получения 600 г 24%-ного раствора.
3. Рассчитайте массу навески $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, необходимую для приготовления 250 мл 0,050 н. раствора.
4. Какой объем (мл) 0,1 н. раствора фосфорной кислоты можно приготовить из 1 мл ее раствора с плотностью 1,140 г/мл и массовой долей 24%?
5. Как следует готовить растворы из твердого гидроксида калия? Каковы меры предосторожности?

Примеры индивидуальных контрольных экспериментальных заданий

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 $C_{\text{экв}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 2$ 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.

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 $C_{\text{экв}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 4,0$ 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.

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 $C_{\text{экв}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 3$ моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 40\%$ и $\rho = 1,303$ г/мл.
5. Собрать прибор для простой перегонки.

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.

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?

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 противогазов. Устройство противогаза.
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 твёрдых веществ от примесей.
30. Определение плотности жидкости ареометром.
31. Основные понятия по безопасности труда в химической лаборатории.
32. Классификация знаков по технике безопасности.

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

Система университетского образования базируется на рациональном сочетании нескольких видов учебной деятельности, в том числе лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающихся.

Самостоятельная работа направлена на увеличение объема знаний в актуальных областях техники химического эксперимента, и реализацию возможностей использования этих знаний на практике.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает работу с дополнительными информационными источниками, самостоятельными исследованиями, а также работу в электронных источниках.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости и сформированности компетенций

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний обучающихся по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено»/«не зачтено» (итоговая форма контроля – зачёт), по следующей схеме:

41 баллов и выше	«зачтено»
40 баллов и ниже	«не зачтено»

Текущий контроль освоения компетенций обучающимся оценивается из суммы набранных баллов в соответствии с уровнем сформированности компетенций: пороговым или продвинутым. При этом учитывается посещаемость обучающимся лабораторных занятий, активность обучающегося на лабораторных занятиях, результаты промежуточных письменных и устных контрольных опросов, итоги контрольных работ (тестов), участие обучающихся в научной работе (например, написание рефератов, докладов, выступления на научных конференциях и т.п.). Каждый компонент имеет соответствующий удельный вес в баллах:

Пороговый уровень (41-60 баллов):

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов,
- ведение лабораторной тетради – 10 баллов,
- тестовый контроль – 10 баллов.

Продвинутый уровень (61-100 баллов):

- индивидуальное контрольное практическое задание – 10 баллов,
- контрольная работа – 10 баллов,
- реферат – 10 баллов,
- зачет – 10 баллов.

При проведении зачёта учитывается посещаемость и активность обучающихся на лабораторных занятиях, выполнение самостоятельной работы, отработка занятий, пропущенных по уважительной причине:

15-20 баллов – регулярное посещение занятий, высокая активность на лабораторных занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

10-14 баллов – систематическое посещение и активное участие в лабораторных занятиях, единичные пропуски по уважительной причине и их отработка, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

5-9 баллов – нерегулярное посещение занятий, низкая активность на лабораторных занятиях, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

0-4 балла – регулярные пропуски занятий и отсутствие активности работы, обучающийся показал незнание материала по содержанию дисциплины.

Шкала оценивания опроса и собеседования

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Опрос и собеседование	Свободное владение материалом	4
	Достаточное усвоение материала	3
	Поверхностное усвоение материала	1-2
	Неудовлетворительное усвоение материала	0

Максимальное количество баллов – 20 (по 4 балла за каждый опрос).

Для оценки рефератов используются следующие критерии:

10-8 баллов – содержание соответствует поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, обучающийся показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.

7-5 баллов – содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задаче исследования, работа выполнена на недостаточно широкой базе источников и не учитывает новейшие достижения в области химической экологии, изложение материала носит преимущественно описательный характер, обучающийся показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.

4-2 балла – содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, база источников является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.

1-0 балла – работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, база источников исследования является недостаточной для решения поставленных задач, обучающийся показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.

Для оценки тестовых работ используются следующие критерии:

0-29 % правильных ответов оценивается как «неудовлетворительно» (2-балла);

30-59% – «удовлетворительно» (3-5 баллов);

60-79% – «хорошо» (6-8 баллов);

80-100% – «отлично» (8-10 баллов).

Шкала оценивания контрольной работы

Показатель	Баллы
Работа выполнена полностью и без существенных ошибок	8-10
Работа выполнена частично (41-80%)	5-7
Работа выполнена менее, чем на 40% или содержит грубые ошибки	2-4
Работа не выполнена	0-1

Максимальное количество баллов –10

Шкала оценивания ведения лабораторной тетради

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Ведение лабораторной тетради	Работа выполнена полностью (81%) и без существенных ошибок	8-10
	Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-7
	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	5
	Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания выполнения индивидуального экспериментального контрольного задания по теме

Уровень оценивания	Критерии оценивания	Баллы
Выполнение экспериментального задания	Работа выполнена полностью (81-100%) и без существенных ошибок	10
	Работа выполнена частично (41%-80%) или с небольшими ошибками	6-9

	Работа выполнена менее чем на 40% или содержит грубые ошибки	1-5
	Работа не выполнена	0

Максимальное количество баллов – 10.

Шкала оценивания ответа на зачете

Показатель	Балл
Обучающийся обнаруживает высокий уровень овладения теорией вопроса, знание терминологии, умение давать определения понятиям, Знание персоналий, сопряженных с теоретическим вопросом, Умение проиллюстрировать явление практическими примерами, дает полные ответы на вопросы с приведением примеров и/или пояснений.	10
Обучающийся недостаточно полно освещает теоретический вопрос, определения даются без собственных объяснений и дополнений, ответы на вопросы полные с приведением примеров	8
Обучающийся обнаруживает недостаточно глубокое понимание теоретического вопроса, Определения даются с некоторыми неточностями, дает ответы только на элементарные вопросы, число примеров ограничено	5
Обучающийся обнаруживает незнание основных понятий и определений, не умеет делать выводы, показывает крайне слабое знание программного материала.	1

6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Александрова, Э.А. Аналитическая химия: учебник и практикум для вузов в 2-х кн. / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд. — Москва : Юрайт, 2019. — Текст : электронный. — Режим доступа:

<https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-1-himicheskie-metodyanaliza-428031>

<https://biblio-online.ru/book/analiticheskaya-himiya-v-2-knigah-kniga-2-fiziko-himicheskie-metodyanaliza-428032>

2. Вершинин, В.И. Аналитическая химия [Текст]: 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 [Текст] : учебник и практикум для вузов / Н. Г. Никитина, А. Г. Борисов, Т. И. Хаханина. - 4-е изд. - М.: Юрайт, 2019. - 394с.

Дополнительная литература

1. Елфимов, В.И. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - 2-е изд. - М.: ИНФРА-М, 2015. - 256с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469079>

2. Иванов, В.Г. Основы химии [Электронный ресурс]: учебник / В.Г. Иванов, О.Н. Гева. - М.: КУРС, 2014. - 560с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=421658>

3. Росин, И.В. Общая и неорганическая химия : учеб. пособие для вузов / И.В. Росин, Л.Д. Томина. - М. : Юрайт, 2015. - 1338с.

4. Бахтиярова, Ю.В. Основы химического эксперимента и занимательные опыты по химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов /Ю.В. Бахтиярова, Р.Р. Миннуллин, В.И. Галкин. - Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2014. – 144с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785000192351.html>

5. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Электронный ресурс]: учебник

/В.А.Волосухин, А.И.Тищенко. - 2-е изд. - М.: РИОР, 2016. - 176 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=516516>

6. Левитас, Д.Г. Педагогические технологии [Электронный ресурс]: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 403 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546172>

7. Химические методы анализа [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Волосова Е.В., Пашкова Е.В., Шипуля А.Н. - М.: Агрус, 2017. - 48 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=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>
<http://chemistry-chemists.com/Video/glass.html>

7.Методические указания по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации к освоению учебной дисциплины «Техника химического эксперимента».

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

pravo.gov.ru

www.edu.ru