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:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

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»____06____2021г., №
Зав. кафедрой _____ *[Васильев Н.В.]*

Фонд оценочных средств
РАБОТА НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ УСТАНОВКАХ, ПОДГОТОВКА ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки
06.03.01 Биология

Профиль
«Биомедицинские технологии»

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 «Работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования» составлена 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 «Работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования» входит в блок «Б1» вариативную часть, является дисциплиной по выбору.

ОГЛАВЛЕНИЕ

		Стр
1	Организация занятий по дисциплине (модулю)……	4
2	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы…….	4
3	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания…….	4
4	Оценочные средства контроля успеваемости и сформированности компетенций.....	6
4.1	Комплект разноуровневых заданий и задач для текущего контроля знаний…….	6
5	Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций……..	16
6	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины……	19
7	Методические указания по освоению дисциплины……..	20
8	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса ……..	21

Год начала подготовки (по учебному плану) 2021

**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 «Работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования», 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 «Работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования» 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 3 Способен к подготовке проведения работ по контролю качества лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	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-5 Способен применять современную аппаратуру для камеральной обработки проб	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
ДПК-3	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях: (лабораторные	*Знать:* -правила техники безопасной работы в лаборатории;	Опрос, тестирование, доклад с презентацией.	41-60

		работы): темы 1-16. 2.Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач, подготовка рефератов).	-свойства конструкционных материалов, применяемых для изготовления лабораторной химической посуды, оборудования и реактивов; *Уметь:* -организовать и проводить испытания лекарственных средств и исходного сырья *Владеть* -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).	*Знать:* -методологию исследований в области химии, биологии, -физико-химические, химические, технологические и микробиологические характеристики испытываемых лекарственных средств, исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды *Уметь:* -выполнять действия, связанные с решением задач, связанных с организацией и выполнением анализов лекарственных средств и исходного сырья, промежуточной продукции и объектов производственной среды с помощью химических, биологических и физико-химических методов в соответствии с требованиями нормативной документации и установленными процедурами *Владеть:* -навыками подготовки лабораторного оборудования, материалов и объектов, -навыками приготовления растворов и оборудования для исследований сырья и продукции, применяемой в производстве лекарственных препаратов.	Опрос, тестирование, доклад с презентацией. Защита выполненных лабораторных работ Защита реферата, контрольное задание, зачет	61-100
ДПК-5	Пороговый	1.Работа на учебных занятиях: (лабораторные работы): темы 1-16. 2.Самостоятельная работа: темы 1-16 (выполнение домашних заданий, решение задач, подготовка рефератов).	*Знать:* -правила техники безопасной работы в лаборатории; -назначение лабораторной химической посуды и оборудования; -свойства химических реактивов; -методы неорганической, органической, аналитической химии, применяемые при анализе объектов окружающей среды. *Уметь* -использовать при организации химического эксперимента: нагревание, прокаливание, высушивание, взвешивание,	Опрос, тестирование, доклад с презентацией. Защита выполненных лабораторных работ	41-60

			фильтрование, перегонку, возгонку, кристаллизацию, экстракцию; центрифугирование. *Владеть:* -навыками работы с химической посудой и оборудованием, -навыками проведения гидробиологического и гидрохимического анализ проб по стандартным методикам		
	Продвинутый	Самостоятельная работа	*Знать:* -методы неорганической, органической, аналитической химии, применяемые при анализе объектов окружающей среды. -основные приемы работы с лабораторным оборудованием и реактивами *Уметь:* -применять современную аппаратуру для камеральной обработки проб; -работать с лабораторным оборудованием, в том числе проводить экспресс–методы, используя современную аппаратуру; -использовать современные средства и способы поиска информации об актуальных направлениях совершенствования приборов и техники лабораторного эксперимента в российской и зарубежной литературе. *Владеть:* -методами пробоотбора и пробоподготовки лекарственного сырья; -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. Техника безопасности в химической лаборатории
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.
6.. Как правильно насыпать твёрдое вещество в пробирку, стакан?
7. Как правильно налить жидкость в пробирку, стакан, колбу?
8. Как перемешать жидкости в пробирке, стакане, конической колбе?

Тема 2. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления лабораторного оборудования
1.Фарфоровая посуда.
2.Высокоогнеупорная посуда.
3.Кварцевая посуда.
4.Области применения фарфоровой, высокоогнеупорной и кварцевой посуды.
5. Химико-лабораторное стекло.
6. Металлическое оборудование.

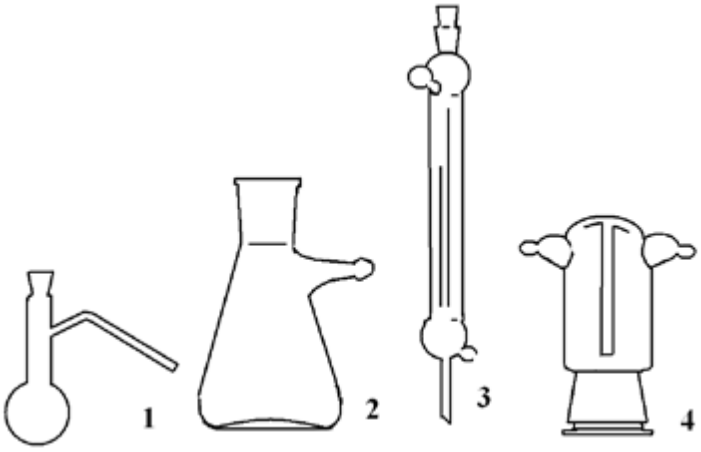
Тема 3. Знакомство с оборудованием для экспериментальных установок
1.Металлическое оборудование.
2.Правила обращения с металлическим оборудованием.
3.Виды оборудования: штатив с набором муфт, лапок, колец, вилок.
4.Треноги, тигельные щипцы, зажимы (пружинный Мора и винтовой Гофмана).
5.Пинцеты, напильники, надфили.

Тема 4. Классификация химической посуды: по назначению и по материалу. Химическая посуда как один из видов оборудования химической лаборатории
1.Классификация химической посуды по назначению
2.Классификация химической посуды по материалу, из которого она сделана.
3.Правила обращения со стеклянной посудой общего назначения.
4.Виды посуды общего назначения.

Тема 5. Фарфоровая посуда, ее применение при выполнении химических работ
1.Фарфоровая посуда.
2.Высокоогнеупорная посуда.
3.Кварцевая посуда.
4.Области применения фарфоровой, высокоогнеупорной и кварцевой посуды.

Тема 6. Посуда стеклянная общего и специального назначения
1.Виды посуды общего назначения: пробирки, стаканы, воронки (химические, аналитические, делительные), колбы (круглодонные, плоскодонные, конические, колбы Бунзена), реторты, кристаллизаторы, чашки конические, часовые стекла, бюксы, чашки Петри, склянки, банки
2. Правила обращения со стеклянной посудой специального назначения.
3.Виды посуды: колбы круглодонные Кьельдаля, Вюрца, Кляйзена, склянки Дрекселя, Вульфа, Тищенко, эксикаторы (зарядка эксикатора), аллонжи, холодильники (прямой Либиха, шариковые, обратные), дефлегматоры, капельницы, водоструйные насосы, соединительные элементы.
2. Соединительные элементы, применяемые для соединения элементов лабораторных установок под углом:
а) алонж; б) изгиб; в) переход; г) воронка; д) пробирка.

5. Как называются изображённые ниже предметы, имена каких учёных они носят, с какой целью используются?



Тема 7. Мерная посуда. Техника работы с мерной посудой
1.Виды мерной посуды для грубых измерений объемов
2.Мерная посуда для точного определения объемов жидкости.
3.Правила обращения с мерной посудой.
4.Виды мерной посуды: мерные цилиндры, мензурки, градуированные мерные пробирки, бюретки, пипетки, пипетманы, мерные колбы.

Тема 8. Мытье и сушка химической посуды. Подготовка посуды для использования в химическом анализе
1.Механические и физические методы очистки посуды.
2.Химические методы очистки посуды.
3.Методы холодной сушки посуды.
4.Методы сушки при нагревании.

Тема 9. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства
1.Резина и каучуки (пробки и шланги).
2.Химические и физические свойства резины и каучуков.
3.Теплостойкость и морозоустойчивость резины и каучуков.
4. Смазки, замазки и уплотняющие средства.
5. Собрать прибор для фильтрования под вакуумом и провести фильтрование.
6. Собрать металлический штатив для укрепления колбы, пробирки.
7. Выполнить фильтрование при обычном давлении, при повышенной температуре (горячее фильтрование).
8. Собрать прибор для простой перегонки.

Тема 10. Приемы работы в химической лаборатории. Нагревательные приборы. Способы нагревания. Электронагревательные приборы
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 11. Измерительные приборы. Весы и взвешивание. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения плотности веществ

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
6. Приборы для измерения температуры.
7.Приборы для измерения плотности веществ.

Тема 12. Приготовление растворов. Стандартизация растворов
1.Классификация растворов.
2.Способы выражения концентраций растворов.
3.Техника приготовления растворов.
4.Расчеты при приготовлении водных растворов.
5.Квалификация реактивов.
6.Классификация растворов.
7.Стандартные растворы
8. Отмерить определённый объём жидкости пипетками, мерными цилиндрами.

Тема 13. Приборы и оборудование для дистилляции, разложения и получения веществ
1.Дистилляция. Общие понятия.
2.Перегонка под атмосферным давлением.
3.Вакуум перегонка (перегонка под пониженным 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 14. Способы очистки веществ. Фильтрование. Фильтрующие материалы
1.Способы очистки веществ.
2.Приборы и материалы, используемые для очистки веществ.
3.Фильтрование. Фильтрующие материалы.
4.Бумажные фильтры. Классификация беззольных фильтров. Изготовление простого и складчатого фильтров.
5.Способы фильтрования при атмосферном давлении.
6.Техника фильтрования при пониженном давлении.
7. Получение дистиллированной воды.
8. Что такое фильтрование? Фильтрат?
9. Какие виды фильтрования вы знаете?
10. Соберите прибор для фильтрования:
а) при атмосферном давлении;
б) под вакуумом;
в) при нагревании.
11. Изготовьте простой и складчатый фильтр. Для каких целей они используются?

Тема 15. Препаративная лаборатория ПЛ-1 для получения чистых растворителей и проведения различных препаративных работ
1.Препаративная лаборатории ТУ 25-11-1087—75 ПЛ-1
2.Получение чистых растворителей.

3.Стеклянные детали, входящие в комплект оборудования: стеклянные детали, снабженные взаимозаменяемыми нормальными шлифами, выполненные из стекла пирекс.
4. Дайте ответ на вопросы: «Что может произойти, если …
- оставить открытым кран газовой горелки?
- зажигать спиртовку от другой спиртовки?
- приливать воду к концентрированной серной кислоте?»
5. С какой целью применяются соединительные элементы?
6. Назовите виды соединительных элементов.
7. Выберите правильный ответ:
8. Соединительный элемент, используемый для транспортировки конденсата от холодильника к приёмнику при перегонке:
а) воронка; б) аллонж; в) насадка; г) изгиб; д) муфта.

Тема 16. Количественная бумажная и тонкослойная хроматография.
1.Теоретические основы хроматографических методов анализа.
2.Бумажная хроматография.
3.Тонкослойная хроматография.
4.Применение хроматографии при разделении веществ.
5.Опешите работу с эксикатором: хранение веществ в бюксе, перенос эксикатора.

Темы лабораторных работ:
1. Техника безопасности в химической лаборатории.
2. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления лабораторного оборудования.
3. Знакомство с оборудованием для экспериментальных установок
4. Классификация химической посуды: по назначению и по материалу. Химическая посуда как один из видов оборудования химической лаборатории.
5. Фарфоровая посуда, ее применение при выполнении химических работ.
6. Посуда стеклянная общего и специального назначения.
7. Мерная посуда. Техника работы с мерной посудой.
8. Мытье и сушка химической посуды. Подготовка посуды для использования в химическом анализе.
9. Вспомогательное лабораторное оборудование. Металлическое оборудование. Резина и каучуки (пробки и шланги). Смазки, замазки и уплотняющие средства.
10. Приемы работы в химической лаборатории. Нагревательные приборы. Способы нагревания. Электронагревательные приборы
11. Измерительные приборы. Весы и взвешивание. Приборы для измерения температуры. Приборы для измерения плотности веществ.
12. Приготовление растворов. Стандартизация растворов.
13. Приборы и оборудование для дистилляции, разложения и получения веществ.
14. Способы очистки веществ. Фильтрование. Фильтрующие материалы.
15. Препаративная лаборатория ПЛ-1 для получения чистых растворителей и проведения различных препаративных работ.
16. Количественная бумажная и тонкослойная хроматография.

Темы рефератов
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. Пробки и обращение с ними.

7. Способы получения веществ под действием электрического тока.
8. Способы очистки веществ перегонкой.
9. Дистилляция.
10. Сублимация и возгонка.
11. Экстракция.
12. Выпаривание и упаривание.
13. Высушивание.
14. Определение плотности
15. Определение температуры кипения.
16. Определение температуры плавления
17. Фильтрование и центрифугирование.
18. Способы мытья химической посуды.
19. Весы. Техника взвешивания.
20. Противопожарные средства. Виды противогазов. Устройство противогаза.
21. Первая помощь пострадавшему при ожогах кислотами, щелочами, при отравлении галогенами, солями бария, свинца и цинка.
22. Устройство газовой горелки. Правила зажигания и тушения.
24. Перегонка: виды, приборы. Сборка прибора для перегонки при атмосферном давлении.
25. Хроматографические методы и их использование.

Примеры тестовых заданий по дисциплине

Выберите правильный ответ (*- правильный ответ)

Вариант 1.

Вопрос	Варианты ответов
1.Как называется представленное оборудование?	*1) капельница 2) пробирка 3) алонж 4) воронка
2.Для каких целей в химических лабораториях используются вытяжные шкафы?	1) Для безопасной работы с агрессивными веществами; 2) для хранения агрессивных жидкостей; *3) для всего указанного в предыдущих пунктах; 4) для хранения дистиллированной воды
3.Почему при выполнении химического эксперимента нельзя пользоваться плохо вымытой посудой?	1) получится неточный результат опыта; 2) возможно искажение аналитического сигнала; 3) ее противно брать в руки; *4) все указанное в предыдущих пунктах
4.Как приготовить разбавленный раствор H_2SO_4 из концентрированной кислоты?	*1) кислоту следует осторожно приливать к воде небольшими порциями; 2) воду влить в кислоту; 3) порядок смешивания реактивов не имеет значения; 4) не знаю
5.Как следует оказать первую помощь при термических ожогах первой степени?	*1) Охладить проточной холодной водой; 2) наложить вату, смоченную этиловым спиртом; 3) обработать 3% уксусной кислотой; 4) обработать раствором питьевой соды.

6.Почему нельзя пробирку с раствором нагревать в одном месте?	1) Раствор плохо нагревается; *2) может произойти выброс жидкости при выкипании раствора и произойти ожог рук; + 3) долго не закипит раствор; 4) не знаю
7.Как следует оказать первую помощь при порезе стеклом?	1) Продезинфицировать раствором $KMnO_4$ или спирта; 2) смазать йодом кожу вокруг ранки; 3)наложить стерильную повязку; *4) все указанное в предыдущих пунктах
8.Почему твердую щелочь нельзя брать руками?	1) Плавится в руках; 2) происходит ожог рук; *3) все указанное в предыдущих пунктах; 4) пачкаются руки
9.Куда следует сливать агрессивные жидкости?	1) в раковину у лабораторного стола; 2) в раковину в вытяжном шкафу; *3) в специальные емкости в вытяжном шкафу; 4) вынести и вылить на улицу.
10. Как оформляются результаты лабораторной работы?	*1) в виде отчета в лабораторном журнале; 2) на отдельных листочках; 3) в любой тетради; 4) не знаю, прослушал
11.Для получения водорода в лаборатории используют реакцию взаимодействия:	1) цинка с концентрированной серной кислотой; *2) цинка с разбавленным раствором серной кислоты; 3) металлического натрия с водой; 4) кальция с соляной кислотой.
12.Огнеопасные жидкости это:	*1) ацетон, бензол, диэтиловый эфир; 2) дибромэтан, четыреххлористый углерод, хлороформ; 3) анилин, дихлорэтан, хлорэтан; 4) муравьиная кислота, олеиновая кислота, пропионовая кислота.
13. Легковоспламеняющиеся летучие жидкости можно нагревать только:	1) на пламени спиртовки; 2) на электрической плитке с открытой спиралью; 3) на пламени газовой горелки; *4) на электрической плитке с закрытой спиралью с помощью водяной бани.
14.Наиболее опасные токсиканты – это вещества, содержащие элементы:	1) K, Ca, Mg; 2) Zn, Fe, Mo; *3) Cd, Hg, Pb 4) Co, Fe, Ni.
15.Пробирки перед назреванием запрещается наполнять жидкостью:	*1) более чем на 1/3 2) более чем на 2/3 3) более чем на 1/2 4) более чем на 3/4

Вариант 2

1.Как называется представленное	

оборудование? 	
2.Как определить газ, выделяющийся при химической реакции, по запаху?	1) Наклониться над сосудом и вдохнуть выделяющийся газ; *2) направить пары газа к себе движением руки; 3) воспользоваться прибором с газоотводной трубкой; 4) верны все способы
3.Как правильно пользоваться капельницей?	1) Нажимать на стенки капельницы; 2) перевернуть вверх дном; 3) надписью повернуть к ладони; *4) указанное в пунктах 1, 3
4.Как оказать первую помощь при отравлении щелочью?	*1) выпить 4-5 стаканов теплой воды, вызвать рвоту, 2-3 стакана 2% раствора лимонной кислоты или уксусной кислоты, вызвать рвоту, еще раз промыть желудок теплой водой; 2) выпить пить раствор соды; 3) выпить воду; 4) пить суспензию из оксида магния
5.Где в лаборатории хранятся концентрированные кислоты?	1) На лабораторных столах; 2) в металлических ящиках; *3) в вытяжных шкафах; 4) в прохладных помещениях
6.Как оказать первую помощь при отравлении газами?	1) Выпить раствор соды; 2) выпить слабый раствор уксусной кислоты; *3) немедленно обеспечить доступ свежего воздуха; 4) выпить 5%-й раствор $KMnO_4$
Почему нельзя на рабочем месте собирать много реактивов?	1) Можно перепутать реактивы; 2) создается беспорядок в работе; 3) пачкается лабораторный журнал; *4) указанное в предыдущих пунктах
Почему нельзя есть в химической лаборатории?	*1) Возможно отравление химическими препаратами, попавшими в пищу; 2) не этично; 3) мешаешь окружающим; 4) не знаю
Почему нагреваемую пробирку нужно держать отверстием от себя?	1) Чтобы не вдыхать выделяемые пары; 2) может произойти выброс жидкости; *3) указанное в пунктах 1, 2; 4) не знаю

Примеры индивидуальных контрольных экспериментальных заданий
Задание № 1

1. Приготовить 75 г 5%-ного раствора $CuSO_4$ из кристаллогидрата $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.
2. Приготовить 50 мл раствора NaCl ρ = 1,056 г/мл и ω = 8% из имеющегося в лаборатории раствора с ω(NaCl) = 20 % и ρ = 1,148 г/мл.
3. Приготовить 100,0 мл раствора K_2CrO_4 с $C(K_2CrO_4)$ = 0,5 моль/л из безводной соли
4. Приготовить 50,0 мл раствора серной кислоты с $C_{экв}(H_2SO_4)$ = 3,5 моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(H_2SO_4)$ = 40% и ρ = 1,303 г/мл.

Задание № 2

1. Приготовить 60 г 5%-ного раствора $MnSO_4$ из кристаллогидрата $MnSO_4 \cdot 5H_2O$.
2. Приготовить 75 мл раствора NaCl ρ = 1,086 г/мл и ω = 11% из имеющегося в лаборатории раствора с ω(NaCl) = 20 % и ρ = 1,148 г/мл.
3. Приготовить 50,0 мл раствора K_2CO_3 с $C(K_2CO_3)$ = 1,5 моль/л из безводной соли.
4. Приготовить 100,0 мл раствора серной кислоты с Сэкв(H_2SO_4) = 4,5 моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(H_2SO_4)$ = 40% и ρ = 1,303 г/мл.

Задание № 3

1. Приготовить 80 г 8%-ного раствора $MgSO_4$ из кристаллогидрата $MgSO_4 \cdot 7H_2O$.
2. Приготовить 150 мл раствора NaCl ρ = 1,100 г/мл и ω = 14 % из имеющегося в лаборатории раствора с ω(NaCl) = 20 % и ρ = 1,148 г/мл.
3. Приготовить 100,0 мл раствора NaBr с C(NaBr) = 0,9 моль/л из безводной соли
4. Приготовить 50,0 мл раствора серной кислоты с $C_{экв}(H_2SO_4)$ = 1,7 моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(H_2SO_4)$ = 40% и ρ = 1,303 г/мл.

Задание № 4

1. Приготовить 90 г 7%-ного раствора $CoSO_4$ из кристаллогидрата $CoSO_4 \cdot 7H_2O$.
2. Приготовить 65 мл раствора NaCl ρ = 1,035 г/мл и ω = 5% из имеющегося в лаборатории раствора с ω(NaCl) = 20 % и ρ = 1,148 г/мл.
3. Приготовить 50,0 мл раствора KI с C(KI) = 0,8 моль/л из безводной соли
4. Приготовить 100,0 мл раствора серной кислоты с $C_{экв}(H_2SO_4)$ = 3,5 моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(H_2SO_4)$ = 40% и ρ = 1,303 г/мл.

Задание № 5

1. Приготовить 75 г 6%-ного раствора $ZnSO_4$ из кристаллогидрата $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$.
2. Приготовить 50 мл раствора NaCl ρ = 1,048 г/мл и ω = 7% из имеющегося в лаборатории раствора с ω(NaCl) = 20 % и ρ = 1,148 г/мл.
3. Приготовить 100,0 мл раствора KNO_3 с $C(KNO_3)$ = 0,9 моль/л из безводной соли
4. Приготовить 50,0 мл раствора серной кислоты с $C_{экв}(H_2SO_4)$ = 4,5 моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(H_2SO_4)$ = 40% и ρ = 1,303 г/мл.

Задание № 6

1. Приготовить 75 г 7%-ного раствора $Cd(NO_3)_2$ из кристаллогидрата $Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$.
2. Приготовить 55 мл раствора NaCl ρ = 1,056 г/мл и ω = 8% из имеющегося в лаборатории раствора с ω(NaCl) = 20 % и ρ = 1,148 г/мл.
3. Приготовить 100,0 мл раствора Na_2CO_3 с $C(Na_2CO_3)$ = 0,75 моль/л из безводной соли
4. Приготовить 100,0 мл раствора серной кислоты с Сэ$_{кв}(H_2SO_4)$ = 1,5 моль/л из имеющегося в лаборатории раствора с $\omega(H_2SO_4)$ = 40% и ρ = 1,303 г/мл.

Примерный вариант контрольной работы

Вариант 1.

1. Вычислите массу технического едкого натра, содержащего 97,00% NaOH, необходимую для приготовления 1500 г 10%-ного раствора.
2. Вычислите массу перманганата калия, необходимую для приготовления 5000 мл 0,02 н. раствора, при $f_{экв.}(KMnO_4)$ = 1/5.

3. Сколько мл 25%-ного раствора уксусной кислоты (ρ = 1,03 г/мл) необходимо для приготовления 100 мл 2 М раствора?
4. Лабораторные способы получения хлора. Техника безопасности при выполнении эксперимента.
5. Техника безопасности при приготовлении растворов азотной кислоты.

Вариант 2.

1. В 300 г раствора содержится 10% безводной соды. Вычислите массу десятиводного кристаллогидрата карбоната натрия, использованную для приготовления раствора.
2. Вычислите массу $Na_2B_4O_7 \cdot H_2O$, необходимую для приготовления 250 мл 0,050 н. раствора.
3. Сколько мл 0,1 н. раствора серной кислоты можно приготовить из 200 мл 20%-ного раствора (ρ = 1,145 г/мл)
4. Лабораторные способы получения водорода. Техника безопасности при выполнении эксперимента.
5. Техника безопасности при приготовлении растворов серной кислоты.

Вариант 3.

1. 10,0 г $BaCl_2 \cdot H_2O$ растворены в 90 г воды. Вычислите массовую долю $BaCl_2$ в растворе.
2. Вычислите массу безводного карбоната натрия, необходимую для приготовления 2000 мл 0,25 н. раствора.
3. Сколько мл воды надо добавить к 250 мл раствора, содержащего 50 г NaOH, чтобы получить 1 М раствор?
4. Лабораторные способы получения кислотора. Техника безопасности при выполнении эксперимента.
5. Техника безопасности при приготовлении растворов щелочей.

Вариант 4.

1. Сколько граммов $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ потребуется для приготовления 50 г 8%-ного раствора?
2. Вычислите массу серной кислоты, содержащуюся в 1000 мл 0,05 н. раствора.
3. Сколько мл 15%-ного раствора азотной кислоты (ρ = 1,08 г/мл) надо взять для приготовления 2000 мл 0,5 М раствора?
4. Лабораторные способы получения углекислого газа. Техника безопасности при выполнении эксперимента.
5. Техника безопасности при приготовлении растворов соляной кислоты.

Примерный перечень 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.
11. Фарфоровая посуда: виды, назначение, правила работы.
12. Посуда и оборудование из пластмасс и металлов.

13 . Правила работы на технохимических весах.
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.
33. Общие требования к помещению химической лаборатории.
34. Приборы и оборудование для дистилляции, разложения и получения веществ.
35. Хроматографические методы и их использование.

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 работы на экспериментальных установках, подготовки оборудования, и реализацию возможностей использования этих знаний на практике.

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

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 – зачет), по следующей схеме:

41 балл 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, тщательность их выполнения и оформление в лабораторных тетрадях, результаты промежуточных письменных и устных

контрольных опросов, итоги контрольных работ и/или 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 обучающегося 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 занятий, участие на практических 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 балла – 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 соответствуют 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 выполнения индивидуального экспериментального контрольного задания

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 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

Максимальное количество баллов – 10.

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. Левитас, Д.Г. Педагогические технологии [Электронный ресурс]: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 403 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=546172
5. Тиванова, Л.Г. Демонстрационный эксперимент в химии [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.Г. Тиванова, Т.Ю. Кожухова, С.П. Говорина. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. - 86 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232816

6. Чернобельская, Г.М. Теория и методика обучения химии [Текст] : учебник для вузов. - М. Дрофа, 2010. - 318с.

7. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс] /Н.Г.Ярышев [и др.].- М.: Прометей, 2012.-160с. - Режим доступа: http://www.bibliorossica.com/book.html?search_query=B8&currBookId=4448&ln=ru

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 рекомендации по освоению дисциплины

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

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