

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Государственное образовательное учреждение
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)

Биолого-химический факультет

Кафедра теоретической и прикладной химии

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной деятельности
«10» ноября 2020 г.
Начальник управления

/М.А. Миненкова/

Одобрено учебно-методическим советом
Протокол «10» ноября 2020 г. № 4

Председатель

/Г.Е. Суслин/

Рабочая программа дисциплины

ТЕХНИКА ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Профиль:

Биология и химия

Квалификация

Бакалавр

Форм обучения

Очная

Согласовано учебно-методической
комиссией Биолого-химического факультета

Протокол «8» ноября 2020 г. № 8

Председатель УМКом

/И.Ю. Лялина/

Рекомендовано кафедрой теоретической и
прикладной химии

Протокол «05» ноября 2020 г. № 10

Зав. кафедрой

/Н.В. Васильев/

Мытищи
2020

Авторы-составители:

Радугина О.Г., кандидат химических наук, доцент кафедры теоретической и прикладной химии

Петренко Д.Б., старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии

Дубровская А. М., старший преподаватель кафедры теоретической и прикладной химии

Рабочая программа дисциплины «Техника химического эксперимента» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018 г.

Дисциплина «Техника химического эксперимента» относится к обязательной части блока 1, модуля профиля Химия и является обязательной к изучению.

год начала подготовки 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
2	МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3	ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
4	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	5
5	ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
6	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	19
7	МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
8	ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	27
9	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	27

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цель дисциплины

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

Задачи дисциплины:

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

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК – 2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Техника химического эксперимента» относится к обязательной части блока 1, модуля профиля Химия и является обязательной к изучению.

Курс «Техника химического эксперимента» совпадает с изучением неорганической химии и физики и является базовым для изучения теоретической и экспериментальной части неорганической, органической, физической, коллоидной, биоорганической, биологической и прикладной химии, а также данная дисциплина необходима для проведения химических экспериментов при изучении наук о Земле, органического синтеза, почвоведения, экологии, химической экологии, геохимии, биотехнологии, биохимии, физиологии растений.

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 работы	32
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,2
Зачет	0,2
Самостоятельная работа	32
Контроль	7,8

Форма промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре.

3.2.Содержание дисциплины

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

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Количество часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
1	2	3	4	5	6
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	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,3,6,7,9]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата

	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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
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, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата

	ды.				
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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
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, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,9,10]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8,]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата

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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,3,6,7,9]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
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 с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 11. Техника безопасности при работе с химическими веществами. Расчеты при приготовлении водных растворов. Контрольная работа.	1. Растворы солей. Техника безопасности при работе с солями. 2. Растворы щелочей. Техника безопасности при работе со щелочами. 3. Растворы кислот. Техника безопасности при работе с кислотами. 4. Правила хранения растворов. 5. Изготовление этикеток. 6. Фиксация. Правила работы с фиксацией.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6,8]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 12. Контрольная задача (индивидуальное задание). Приготовление растворов заданной концентрации.	1. Решение контрольных задач по индивидуальным заданиям.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 13. Фильтрация.	1. Фильтрация. Общие понятия.	2	Работа с учебной лите-	[1,2,3,6]	Конспект, собеседо-

	2.Фильтрующие материалы. 3.Фильтрование при обычном давлении. 4.Фильтрование под вакуумом. 5.Фильтрование при нагревании. 6.Фильтрование в атмосфере инертного газа. 7.Области применения фильтрования.		ратурой, и Интернет-ресурсом		вание, доклад или защита реферата
Тема 14. Дистилляция. Экстракция.	1.Дистилляция. Общие понятия. 2.Перегонка под обыкновенным 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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
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.	2	Работа с учебной литературой, и Интернет-ресурсом	[1,2,3,6]	Конспект, собеседование, доклад или защита реферата
Тема 16. Сборка и изго-	1.Приборы и аппараты из стекла для	2	Работа с учебной лите-	[1,2,3,6]	Конспект, собеседо-

товление приборов для выполнения лабораторных работ.	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.		ратурой, и Интернет-ресурсом		вание, доклад или защита реферата
ИТОГО		40			

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
УК – 2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	1.Работа на лабораторных занятиях 2.Самостоятельная работа

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

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания баллы
УК-2	Пороговый	1.Работа на лабораторных занятиях 2.Самостоятельная работа	Знать: -действующие правовые нормы уметь: -использовать знания по технике химического эксперимента для безопасной работы в лаборатории	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос,	41-60

				сообщения, тест, конспект. зачет	
	Продвинутый	1. Работа на лабораторных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знать: - действующие правовые нормы уметь: - выбирать оптимальные способы решения поставленных задач исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений владеть: - действиями, связанными с решением исследовательских задач, предполагающих получение нового знания.	Текущий контроль усвоения знаний на основе оценки устного ответа на вопрос, сообщения и т.п. Реферат, контрольное задание, зачет.	61-100

Подтверждением сформированности у обучающегося оцениваемых компетенций является промежуточная аттестация.

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	1) сливать в раковину у лабораторного стола;

жидкости?	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 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 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 докладов и 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.

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

Критерии балльно-рейтинговой оценки знаний

Итоговая оценка знаний обучающихся по изучаемой дисциплине составляет 100 баллов, которые конвертируется в «зачтено»/«не зачтено» (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:

- контроль посещений – 20 баллов,
- опрос и собеседование – 20 баллов,
- ведение лабораторной тетради – 10 баллов,
- тестовый контроль – 10 баллов.
- индивидуальное контрольное практическое задание – 10 баллов,
- контрольная работа – 10,
- 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 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.

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	Балл
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 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).

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	Критерии оценивания	Баллы
----------------	----------------------------	--------------

оценивания		
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. 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.

Дополнительная литература:

1. 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>
2. Биология [Текст] : учебник для вузов : углубл. курс / Ярыгин В.Н., ред. - 6-е изд. - М.: Юрайт, 2013. - 763с.
3. 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>
4. Зайцев, О. С. Химия. Лабораторный практикум и сборник задач : учеб. пособие для вузов. — Москва : Юрайт, 2019. — 202 с. — Текст : электронный. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/himiya-laboratornyy-praktikum-i-sbornik-zadach-433200>

5. Левитас, Д.Г. Педагогические технологии [Электронный ресурс]: учебник. - М.: ИНФРА-М, 2017. - 403 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546172>
6. 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>
7. Чернобельская, Г.М. Теория и методика обучения химии [Текст]: учебник для вузов. - М. : Дрофа, 2010. - 318с.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

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

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

Лабораторные занятия по курсу «Техника химического эксперимента» проводятся в соответствии с учебным планом и на основе утвержденной рабочей программы дисциплины (РПД).

Во время подготовки к работе и выполнения экспериментальной части работы обучающиеся оформляют лабораторную тетрадь. Лабораторная тетрадь является памяткой и первым справочником работающего в лаборатории, а также отчетом о выполненной работе. Лабораторную тетрадь обучающийся должен вести во время работы в лаборатории. Записи следует вести систематически, четко и аккуратно, по определенной схеме. Записывать результаты

эксперимента следует немедленно после выполнения операции. При ведении лабораторной тетради обучающиеся должны руководствоваться указаниями преподавателя.

Целью лабораторных занятий является формирование правильных безопасных и рациональных приемов работы с лабораторным оборудованием и химическими веществами.

Лабораторные задания представляют собой набор заданий и вопросов, соответствующих заявленной теме.

Обучающимся заблаговременно сообщаются содержание и задачи предстоящего лабораторного занятия. Перед началом работы проводится инструктаж по технике безопасности и проводится предварительная беседа по изучаемому материалу, к которому обучающиеся готовятся, используя имеющиеся учебники и практикумы.

При подготовке к лабораторным занятиям прорабатывается каждый изучаемый вопрос, включая технику безопасности при работе с веществами и приборами.

Преподаватель проверяет правильность написания уравнений реакций, решения задач, расчетов и оформления лабораторной тетради, вносит корректировки.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, и по возможности, с конкретными примерами и выводом. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять знания на практике, расширит научный кругозор.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся выполняют ряд домашних заданий, проводятся контрольные работы.

Отработка занятий пропущенных по уважительной причине проводится по расписанию в специально установленные преподавателем часы. Преподаватель проводит беседу с обучающимися по теоретическому материалу занятия. По завершению работы обучающийся представляет заполненную лабораторную тетрадь, которая подписывается преподавателем.

Все лабораторные работы рассчитаны на выполнение группами по 2-3 обучающихся. В ходе выполнения заданий в группе коллективно составляется план проведения эксперимента, выполняются опыты и обсуждаются их результаты. До начала работы в практикуме все обучающиеся проходят инструктаж по технике безопасной работы в химической лаборатории и расписываются в журнале.

К сдаче зачета по технике химического эксперимента допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план, получившие положительные оценки за контрольные работы.

ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

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

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Требования к помещению лаборатории. 2. Оборудование лаборатории. 3. О реактивах и обращении с ними. 4. Правила безопасной работы в химической лаборатории. 5. Лабораторный рабочий стол. 6. Первая помощь при несчастных случаях.	Полностью оборудованные, готовые к работе лаборатории неорганической, аналитической, физической химии и лаборатория преподавания методики химии.

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

Содержание занятия и задание	Оборудование
1. Химическая посуда и другие принадлежности. 2. Механические и физические методы очистки посуды. 3. Химические методы очистки посуды. 4. Приготовление реактивов для мытья загрязненной химической посуды.	Наборы стеклянной и фарфоровой лабораторной посуды; Ерши и щетки для мытья посуды; Штативы для сушки посуды; Сушильный шкаф; Реактивы для мытья посуды: хромовая смесь, раствор щелочи;

4.Методы холодной сушки посуды. 5.Методы сушки	Дистиллятор; Дистиллированная вода.
---	--

Стеклянная посуда и ее применение.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Посуда общего назначения. 2.Посуда специального назначения. 3.Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами. 4.Сорта стекла, применяемые для изготовления лабораторной стеклянной посуды. 5.Выполнение пробирочных реакций.	Посуда общего назначения: пробирки, воронки простые и делительные, стаканы, плоскодонные колбы, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы Бунзена, холодильники, реторты, тройники, краны и т.п. Посуда специального назначения: аппарат Киппа, аппарат Сокслета, прибор Кьельдаля, дефлегматоры, склянки Вульфа, склянки Тищенко, пикнометры, круглодонные колбы и др.

Мерная посуда и ее применение.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Мерные колбы, работа с мерными колбами. 2.Мерные пипетки. Определение цены деления. 3.Работа с мерными пипетками. 4.Бюретки, разновидности, области применения. 5.Определение цены деления бюреток. 6.Понятие о калибровке мерной посуды.	Мерные цилиндры, пипетки Мора, пипетка градуированные, пипетманы, бюретки, микробюретки, мерные колбы разной вместимости, резиновые груши.

Фарфоровая посуда и ее применение.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Фарфоровая посуда. 2.Высокоогнеупорная посуда. 3.Кварцевая посуда. 4.Области применения фарфоровой, высокоогнеупорной и кварцевой посуды.	Фарфоровые стаканы, выпарительные чашки, фарфоровые тигли и треугольники для тиглей, фарфоровая воронки Бюхнера, фарфоровые ложки и шпатели, лодочки для прокаливания и т.д. Шамотные тигли, алундовые тигли, Графитовые тигли, корундовые тигли. Кварцевая посуда, кварцевые кюветы.

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

Содержание занятия и задание	Оборудование
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 ре-	Штативы с наборами лапок, колец, муфт, треноги, тигельные щипцы, пинцеты, держатели для пробок. Лабораторный инструментарий: ножи, ножницы, молоток, плоскогубцы и кусачки, напильники, отвертки, гаечные ключи, тигли, клещи, проволока. Пробки и шланги. Смазки, замазки и уплотняющие средства.

зины и каучуков. 8. Смазки, замазки и уплотняющие средства.	
--	--

Нагревание и прокаливание.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Электронагревательные приборы. 2.Газовые нагревательные приборы. 3.Строение газового пламени. 4.Спиртовые горелки 5.Нагревание при полумикрохимических работах. 6. Прокаливание. 7.Оборудование для прокаливания.	Электрические плитки, электрическая водяная баня, электрическая песочная баня, электрический колбонагреватель, воронка с электронагревом для горячего фильтрования, электрическая муфельная печь, сушильный шкаф. Газовые горелки Бунзена и Теклю с насадками. Спиртовые горелки Асбестированные сетки.

Весы и взвешивание.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Весы для грубого взвешивания (точность до граммов). 2.Весы для точного взвешивания (Техномические, точность до 10 мг). 3.Аналитические весы. 4.Правила работы с разновесами. 5.Погрешности, возникающие при взвешивании	Ручные или аптечные весы, техномические весы, одночашечные электрические весы, аналитические весы. Комплекты разновесов. Оборудование для взятия навесок: бюксы с крышками, стаканы, шпатели. Оборудование для измельчения веществ: фарфоровые ступки с пестиками.

Измерение температуры.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Приборы для измерения температуры. 2.Дилатометрические термометры. 3.Манометрические термометры. 4.Электрические термометры. 5.Термохимический метод измерения температуры. 6.Термогегуляторы.	Термометры: обычный ртутный, палочковый газонаполненный, технический прямой. Термометр сопротивления (болومتر).

Приготовление растворов. Квалификация реактивов. Классификация растворов.

Стандартные растворы.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Классификация растворов. 2.Способы выражения концентраций растворов. 3.Техника приготовления растворов. 4.Расчеты при приготовлении водных растворов.	Мерные цилиндры, пипетки Мора, пипетка градуированные, мерные колбы разной вместимости, резиновые груши. Концентрированные и разбавленные кислоты. Щелочи, тв., соли, тв. Набор денсиметров. Дистиллированная вода.

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

Содержание занятия и задание	Оборудование
------------------------------	--------------

1.Растворы солей. Техника безопасности при работе с солями. 2.Растворы щелочей. Техника безопасности при работе со щелочами. 3.Растворы кислот. Техника безопасности при работе с кислотами. 4.Правила хранения растворов. 5.Изготовление этикеток. 6.Фиксаналы. Правила работы с фиксаналами.	Мерные цилиндры, пипетки Мора, пипетка градуированные, мерные колбы разной вместимости, резиновые груши. Концентрированные и разбавленные кислоты. Щелочи (тв.), соли (тв.). Набор денсиметров. Фиксаналы кислот, щелочей, солей. Дистиллированная вода.
---	---

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

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Решение контрольных задач по индивидуальным заданиям.	Мерные цилиндры, пипетки Мора, пипетка градуированные, мерные колбы разной вместимости, резиновые груши. Концентрированные и разбавленные кислоты. Щелочи, тв., соли, тв. Набор денсиметров. Фиксаналы кислот, щелочей, солей. Дистиллированная вода.

Фильтрация.

Содержание занятия и задание	Оборудование
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.	Бумажные фильтры обычные и беззолные разной пористости. Воронки разного диаметра, колбы конические, штативы лабораторные с муфтами и кольцами. Колба Бунзена, воронка Бюхнера, водоструйный насос.

Дистилляция. Экстракция.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Дистилляция. Общие понятия. 2.Перегонка под обыкновенным 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.	Колба Вюрца, холодильник, аллонжи, колбы конические, газовые горелки, вода водопроводная, резиновые шланги, резиновые пробки, термометры, сетки асбестированные.

Выпаривание и упаривание. Высушивание.

Содержание занятия и задание	Оборудование
1.Выпаривание и упаривание. Общие понятия.	Выпарительные чашки, газовые горелки,

тия. 2.Способы проведения выпаривания. 3.Высушивание. Общие понятия. 4.Высушивание твердых веществ. 5.Высушивание органических жидкостей. 6.Области применения высушивания.	сетки асбестированные, треноги, штативы лабораторные с муфтами и кольцами. Электрическая плитка, баня песчаная, выпарительная чашка, стеклянный колпак, холодильник, приемник, резиновые шланги, резиновые пробки.
--	---

Сборка и изготовление приборов для выполнения лабораторных работ.

Содержание занятия и задание	Оборудование
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	Наборы стеклянных трубок разного диаметра, лабораторный прибор Кирюшкина для получения газов, установка для получения токсичных газов: колба Вюрца, капельная воронка промывные склянки, приемник, сетки асбестированные, электроплитка, аппарат Киппа, приборы для собирания газов вытеснением воды и вытеснением воздуха.

Методические рекомендации к выполнению доклада/реферата и презентации

Методические рекомендации к выполнению доклада

Доклад – это вид самостоятельной работы обучающихся, который используется в учебных и вне учебных занятиях. Подготовка и представление доклада аудитории способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, и формирует способность сопоставлять точки зрения и критически мыслить.

Тема доклада может быть предложена преподавателем или выбрана самостоятельно. Объем доклада составляет 3-6 страниц.

Структура доклада включает титульный лист, развернутый план, содержание, список использованной литературы. Текст доклада должен быть написан научным языком с сохранением логики изложения и ссылки на литературу.

При сообщении доклада необходимо следить за правильностью и выразительностью речи. Доклада следует рассказывать по заготовленным тезисам и слайдам презентации. Чтение доклада с листа значительно снижает впечатление от представляемого материала.

Заключение доклада надо сформулировать в соответствии с поставленными задачами.

Необходимо заранее подготовиться к обсуждению и ответам на вопросы преподавателя и аудитории.

Методические рекомендации по написанию реферата

Реферат – это вид самостоятельной работы обучающихся, который используется в учебных и вне учебных занятиях. Тема реферата выбирается в соответствии с интересами обучающегося, может быть предложена обучающимся и выходить за рамки тем, предложенных преподавателем. Однако перед написанием реферата проконсультироваться с преподавателем по выбранной тематике необходимо. В не зависимости от выбранной темы в реферате должны быть освещены как естественнонаучные, так и социальные стороны проблемы, а также представлены общетеоретические положения и конкретные примеры. Особенно приветствуется использование собственных примеров из окружающей жизни.

Реферат должен основываться на проработке как основных, так и нескольких дополнительных к основной литературе источников. Как правило, это специальные монографии или статьи. Рекомендуется использовать также в качестве дополнительной литературы научно-популярные журналы, а также газеты, специализирующиеся на природоохранной тематике и тезисы докладов о состоянии окружающей среды.

План реферата должен быть авторским. В нем проявляется подход автора, его мнение, анализ проблемы.

Все приводимые в реферате факты и заимствованные соображения должны сопровождаться ссылками на источник информации. Недопустимо просто скопировать реферат из кусков заимствованного текста. Все цитаты должны быть представлены в кавычках с указанием в скобках источника и страницы.

Требования к оформлению и структуре. Объем реферата составляет 10-20 страниц. Реферат оформляется в виде текста на листах стандартного формата (А-4). Начинается с титульного листа, в котором указывается название вуза, учебной дисциплины, название кафедры, тема реферата, фамилия и инициалы обучающегося и номер академической группы, фамилия и инициалы преподавателя, принявшего реферат, год и место нахождения вуза. Далее следует оглавление с указанием страниц разделов.

Текст реферата желательно подразделить на разделы: главы, подглавы и озаглавить их. Для представления количественных данных следует использовать иллюстрации: графики, таблицы, диаграммы, рисунки.

Завершают реферат разделы «Заключение» и «Список использованной литературы». В заключении должны быть представлены основные выводы, ясно сформулированные в тезисной форме и, обычно, пронумерованные. Список литературы должен быть составлен в полном соответствии с действующим стандартом (правилами), включая особую расстановку знаков препинания.

Методические рекомендации к оформлению презентации

В оформлении презентаций выделяют два аспекта: 1) представление информации на слайдах и 2) их оформление.

Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

- Титульный лист презентации должен включать название министерства, вуза, факультета, тему доклада, реферата или проекта, фамилию, имя, отчество автора и научного руководителя, год создания.

- Содержание работы должно быть представлено на слайдах в соответствии со следующими общими требованиями:

- Каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим.

- Содержание слайдов должно соответствовать порядку изложения материала.

- Нельзя заполнять один слайд слишком большим объемом информации: так как одновременно запомнить более трех фактов, выводов, определений довольно трудно.

- Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.

- Для выделения информации следует использовать рамки, границы, заливку, штриховку, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.

- Вспомогательная информация не должна преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).

- Предпочтительно горизонтальное расположение информации, наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней.

- При оформлении презентации надо использовать единый стиль.

- Заголовки должны привлекать внимание аудитории.

- Шрифты: для заголовков – не менее 24, для информации не менее 18. Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).

- Для фона презентации предпочтительны холодные тона.

- На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета.
- Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные учебной мебелью, доской, 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 МГОУ;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, укомплектованные мебелью (шкафы/стеллажи), наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями;
- лаборатория оснащенная, лабораторным оборудованием: источники постоянного тока, рН-метры, иономеры, кондуктометры, термостат, муфельная печь, водяная баня, спектрофотометры, магнитные мешалки, электрические весы, аналитические весы, термометры, рефрактометры, центрифуга, тест – наборы.