

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<br>ОБУЧАЮЩИХСЯ.....                     | 5  |
| 5 | ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И<br>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<br>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)<br>Дисциплины с кратким содержанием                                                                                            | Лабораторные работы,<br>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.<br>2.Оборудование лаборатории.<br>3. Правила безопасной работы в химической лаборатории.<br>4.Лабораторный рабочий стол.<br>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.<br>2.Механические и физические методы очистки посуды.<br>3.Химические методы очистки посуды.<br>4.Методы холодной сушки посуды.<br>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.<br>2.Посуда специального назначения.<br>3.Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами.<br>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.<br>2.Мерные пипетки. Определение цены деления.<br>3.Правила работы с мерными пипетками.<br>4.Бюретки, разновидности, области применения.<br>5.Определение цены деления бюреток.<br>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.<br>2.Высокоогнеупорная посуда.<br>3.Кварцевая посуда.<br>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.<br>2.Правила обращения с металлическим оборудованием.<br>3.Сверла для пробок (ручные и механические).<br>4.Напильники, надфили. 5.Резина и каучуки (пробки и шланги).<br>6.Химические и физические свойства резины и каучуков.<br>7.Теплостойкость и морозоустойчивость резины и каучуков.<br>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.<br>2.Газовые нагревательные приборы.<br>3.Строение газового пламени.<br>4.Спиртовые горелки<br>5.Нагревание при микро- и полумикрохимических работах.<br>6. Прокаливание.<br>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).<br>2.Весы для точного взвешивания (Технохимические, точность до 10 мг).<br>3.Аналитические весы.<br>4.Правила работы с разновесами.<br>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.<br>2. Дилатометрические термометры.<br>3. Манометрические термометры.<br>4. Электрические термометры.<br>5. Термохимический метод измерения температуры.<br>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.<br>2. Способы выражения концентраций растворов.<br>3. Техника приготовления растворов.<br>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.<br>2. Растворы щелочей. Техника безопасности при работе со щелочами.<br>3. Растворы кислот. Техника безопасности при работе с кислотами.<br>4. Правила хранения растворов.<br>5. Изготовление этикеток.<br>6. Фиксаналы. Правила работы с фиксаналами. | 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.<br>3.Фильтрование при обычном давлении.<br>4.Фильтрование под вакуумом.<br>5.Фильтрование при нагревании.<br>6.Фильтрование в атмосфере инертного газа.<br>7.Области применения фильтрования.                                                                                                                                                               |   | ратурой, и Интернет-ресурсом                      |           | вание, доклад или защита реферата                   |
| Тема 14. Дистилляция. Экстракция.               | 1.Дистилляция. Общие понятия.<br>2.Перегонка под обыкновенным давлением.<br>3.Вакуум перегонка (перегонка под уменьшенным давлением).<br>4.Перегонка с водяным паром.<br>5.Сублимация, или возгонка.<br>6.Области применения дистилляции.<br>7.Экстракция. Общие понятия.<br>8.Экстрагирование твердых веществ.<br>9.Экстрагирование жидкостей.<br>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.<br>2.Способы проведения выпаривания.<br>3.Высушивание. Общие понятия.<br>4.Высушивание твердых веществ.<br>5.Высушивание органических жидкостей.<br>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.<br>2.Виды приборов и аппаратов для получения газов по способу действия.<br>3.Конкретные примеры использования приборов в зависимости от свойств веществ.<br>4.Аппарат Кипа.<br>5.Приборы для хранения газов, их устройство и действие.<br>6.Газометр.<br>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<br>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<br>2.Самостоятельная работа | <b>Знать:</b><br>-действующие правовые нормы<br><b>уметь:</b><br>-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<br>2. Самостоятельная работа | <b>Знать:</b><br>- действующие правовые нормы<br><b>уметь:</b><br>- выбирать оптимальные способы решения поставленных задач исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений<br><b>владеть:</b><br>- 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.<br>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;<br>2) происходит ожог кожи рук;<br>3) происходит все указанное в предыдущих пунктах;<br>4) пачкаются руки                               |
| 2. Как называется этот предмет?<br> | 1) Щипцы;<br>2) шпатель;<br>3) пинцет;<br>4) капельница                                                                                                             |
| 3. Как правильно оказать первую помощь при порезе стеклом?                                                             | 1) продезинфицировать ранку раствором $KMnO_4$ или спирта;<br>2) смазать йодом;<br>3) забинтовать стерильным бинтом;<br>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;<br>3) вынести и вылить на улицу;<br>4) сливать куда угодно                                                  |
| 5. Почему нельзя пользоваться плохо вымытой химической посудой?               | 1) ее неприятно брать в руки;<br>2) получится искаженный аналитический сигнал;<br>3) в грязной посуде изменяется цвет осадка;<br>4) верно все указанное в предыдущих пунктах |
| 6. Как правильно оказать первую помощь при термических ожогах первой степени? | 1) приложить холодный компресс (лед);<br>2) наложить вату, смоченную этиловым спиртом;<br>3) обработать рану уксусной кислотой;<br>4) обработать рану щелочью                |
| 7. Для чего используются вытяжные шкафы?                                      | 1) для безопасной работы;<br>2) для хранения агрессивных жидкостей;<br>3) для всего указанного в предыдущих пунктах;<br>4) для хранения дистиллированной воды                |
| 8. Как оформляются результаты лабораторной работы?                            | 1) В виде отчета в лабораторном журнале;<br>2) на отдельных листочках;<br>3) в любой тетради;<br>4) не имеет значения                                                        |
| 9. Как приготовить разбавленный раствор из концентрированной $H_2SO_4$ ?      | 1) кислоту осторожно влить в воду;<br>2) воду осторожно прилить к кислоте;<br>3) порядок не имеет значения<br>4) не знаю                                                     |
| 10. Как правильно пользоваться капельницей?                                   | 1) нажимать на стенки капельницы;<br>2) перевернуть капельницу вверх дном;<br>3) держать капельницу надписью к ладони;<br>4) правильно все указанное в пунктах 1-3           |

#### Вариант 2

| Вопросы                                                                   | Варианты ответов                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Где хранятся концентрированные кислоты?                                | 1) на лабораторных столах;<br>2) в металлических ящиках;<br>3) в вытяжных шкафах;<br>4) в прохладных помещениях                                                 |
| 2. Как определить газ по запаху?                                          | 1) наклониться над сосудом и вдохнуть;<br>2) направить пары газа к себе движением руки;<br>3) воспользоваться прибором с газоотводной трубкой;<br>4) не знаю    |
| 3. Как оказать первую помощь при термических ожогах паром второй степени? | 1) промыть струей холодной воды;<br>2) обработать 3–5%-ным раствором $KMnO_4$ ;<br>3) наложить вату, смоченную этиловым спиртом;<br>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;<br>3) промыть уксусной кислотой;<br>4) промыть 2%-й борной кислотой                                                                                                |
| 5. Почему нельзя пробирку с раствором нагревать в одной точке?                                                          | 1) раствор плохо нагревается;<br>2) может произойти выброс жидкости при закипании раствора;<br>3) пробирка может треснуть;<br>4) не знаю                                                    |
| 6. Почему нельзя на рабочем месте собирать много реактивов?                                                             | 1) можно перепутать реактивы;<br>2) создается беспорядок в работе;<br>3) пачкается лабораторный журнал;<br>4) все указанное в предыдущих пунктах                                            |
| 7. Как оказать первую помощь при отравлении газами?                                                                     | 1) выпить раствор пищевой соды;<br>2) выпить слабый раствор уксусной кислоты;<br>3) немедленно обеспечить доступ свежего воздуха и вызвать врача;<br>4) выпить 5%-й раствор $\text{KMnO}_4$ |
| 8. Почему нельзя есть в химической лаборатории?                                                                         | 1) возможно отравление химическими препаратами, попавшими в пищу;<br>2) не этично;<br>3) мешаешь окружающим;<br>4) не знаю                                                                  |
| 9. Почему нельзя греть раствор в толстостенной посуде?                                                                  | 1) посуда слишком громоздкая;<br>2) посуда нетермостойкая;<br>3) долго прогревается;<br>4) не знаю                                                                                          |
| 10. Как называется этот предмет?<br> | 1) Щипцы;<br>2) пинцет;<br>3) шпатель;<br>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  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\omega = 20,08\%$ ,  $\rho = 1,140$  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  $\text{CuSO}_4$  из кристаллогидрата  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ .
2. Приготовить 85 мл раствора  $\text{NaCl}$   $\rho = 1,1$  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  $\text{NaNO}_3$  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  $\text{SrCl}_2$  из кристаллогидрата  $\text{SrCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .
2. Приготовить 80 мл раствора  $\text{NaCl}$   $\rho = 1,1$  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  $\text{NaBr}$  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  $\text{NaCl}$   $\rho = 1,049$  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  $\text{KNO}_3$  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  $\text{MgSO}_4$  из кристаллогидрата  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .
2. Приготовить 75 мл раствора  $\text{NaCl}$   $\rho = 1,041$  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  $\text{NaNO}_2$  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  $\text{NiSO}_4$  из кристаллогидрата  $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ .
2. Приготовить 55 мл раствора  $\text{NaCl}$   $\rho = 1,056$  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  $\text{NaNO}_2$  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  $\text{FeSO}_4$  из кристаллогидрата  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ .
2. Приготовить 65 мл раствора  $\text{NaCl}$   $\rho = 1,041$  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  $\text{NaBr}$  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**

| <b>Показатель</b>                                             | <b>Балл</b> |
|---------------------------------------------------------------|-------------|
| 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**

| <b>Уровень оценивания</b> | <b>Критерии оценивания</b>              | <b>Баллы</b> |
|---------------------------|-----------------------------------------|--------------|
| 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**

| <b>Уровень оценивания</b>    | <b>Критерии оценивания</b>                                    | <b>Баллы</b> |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------|
| 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**

| <b>Уровень</b> | <b>Критерии оценивания</b> | <b>Баллы</b> |
|----------------|----------------------------|--------------|
|----------------|----------------------------|--------------|

|                                       |                                                                |     |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 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.<br>2. Оборудование лаборатории.<br>3. О реактивах и обращении с ними.<br>4. Правила безопасной работы в химической лаборатории.<br>5. Лабораторный рабочий стол.<br>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.<br>2. Механические и физические методы очистки посуды.<br>3. Химические методы очистки посуды.<br>4. Приготовление реактивов для мытья загрязненной химической посуды. | Наборы стеклянной и фарфоровой лабораторной посуды;<br>Ерши и щетки для мытья посуды;<br>Штативы для сушки посуды;<br>Сушильный шкаф;<br>Реактивы для мытья посуды: хромовая смесь, раствор щелочи; |

|                                                   |                                        |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 4.Методы холодной сушки посуды.<br>5.Методы сушки | Дистиллятор;<br>Дистиллированная вода. |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------|

#### Стеклянная посуда и ее применение.

| Содержание занятия и задание                                                                                                                                                                                                                     | Оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Посуда общего назначения.<br>2.Посуда специального назначения.<br>3.Лабораторная стеклянная посуда с нормальными шлифами.<br>4.Сорта стекла, применяемые для изготовления лабораторной стеклянной посуды.<br>5.Выполнение пробирочных реакций. | Посуда общего назначения:<br>пробирки, воронки простые и делительные, стаканы, плоскодонные колбы, кристаллизаторы, конические колбы (Эрленмейера), колбы Бунзена, холодильники, реторты, тройники, краны и т.п.<br>Посуда специального назначения:<br>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.<br>2.Мерные пипетки. Определение цены деления.<br>3.Работа с мерными пипетками.<br>4.Бюретки, разновидности, области применения.<br>5.Определение цены деления бюреток.<br>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.<br>2.Высокоогнеупорная посуда.<br>3.Кварцевая посуда.<br>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.<br>Шамотные тигли, алундовые тигли, Графитовые тигли, корундовые тигли.<br>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.<br>2.Правила обращения с металлическим оборудованием.<br>3.Сверла для пробок (ручные и механические).<br>4.Напильники, надфили.<br>5.Резина и каучуки (пробки и шланги).<br>6.Химические и физические свойства резины и каучуков.<br>7.Теплостойкость и морозоустойчивость ре- | Штативы с наборами лапок, колец, муфт, треноги, тигельные щипцы, пинцеты, держатели для пробок.<br>Лабораторный инструментарий:<br>ножи, ножницы, молоток, плоскогубцы и кусачки, напильники, отвертки, гаечные ключи, тигли, клещи, проволока.<br>Пробки и шланги.<br>Смазки, замазки и уплотняющие средства. |

|                                                                |  |
|----------------------------------------------------------------|--|
| зины и каучуков.<br>8. Смазки, замазки и уплотняющие средства. |  |
|----------------------------------------------------------------|--|

#### Нагревание и прокаливание.

| Содержание занятия и задание                                                                                                                                                                                                          | Оборудование                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Электронагревательные приборы.<br>2.Газовые нагревательные приборы.<br>3.Строение газового пламени.<br>4.Спиртовые горелки<br>5.Нагревание при полумикрохимических работах.<br>6. Прокаливание.<br>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.<br>Газовые горелки Бунзена и Теклю с насадками.<br>Спиртовые горелки<br>Асбестированные сетки. |

#### Весы и взвешивание.

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

#### Измерение температуры.

| Содержание занятия и задание                                                                                                                                                                                    | Оборудование                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Приборы для измерения температуры.<br>2.Дилатометрические термометры.<br>3.Манометрические термометры.<br>4.Электрические термометры.<br>5.Термохимический метод измерения температуры.<br>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.<br>2.Способы выражения концентраций растворов.<br>3.Техника приготовления растворов.<br>4.Расчеты при приготовлении водных растворов. | Мерные цилиндры, пипетки Мора, пипетка градуированные, мерные колбы разной вместимости, резиновые груши.<br>Концентрированные и разбавленные кислоты.<br>Щелочи, тв., соли, тв.<br>Набор денсиметров.<br>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.<br>2.Растворы щелочей. Техника безопасности при работе со щелочами.<br>3.Растворы кислот. Техника безопасности при работе с кислотами.<br>4.Правила хранения растворов.<br>5.Изготовление этикеток.<br>6.Фиксаналы. Правила работы с фиксаналами. | Мерные цилиндры, пипетки Мора, пипетка градуированные, мерные колбы разной вместимости, резиновые груши.<br>Концентрированные и разбавленные кислоты.<br>Щелочи (тв.), соли (тв.).<br>Набор денсиметров.<br>Фиксаналы кислот, щелочей, солей.<br>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.<br>Концентрированные и разбавленные кислоты.<br>Щелочи, тв., соли, тв.<br>Набор денсиметров.<br>Фиксаналы кислот, щелочей, солей.<br>Дистиллированная вода. |

Фильтрование.

| Содержание занятия и задание                                                                                                                                                                                                                             | Оборудование                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Фильтрование. Общие понятия.<br>2.Фильтрующие материалы.<br>3.Фильтрование при обычном давлении.<br>4.Фильтрование под вакуумом.<br>5.Фильтрование при нагревании.<br>6.Фильтрование в атмосфере инертного газа.<br>7.Области применения фильтрования. | Бумажные фильтры обычные и беззолные разной пористости.<br>Воронки разного диаметра, колбы конические, штативы лабораторные с муфтами и кольцами.<br>Колба Бунзена, воронка Бюхнера, водоструйный насос. |

Дистилляция. Экстракция.

| Содержание занятия и задание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Оборудование                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.Дистилляция. Общие понятия.<br>2.Перегонка под обыкновенным давлением.<br>3.Вакуум перегонка (перегонка под уменьшенным давлением).<br>4.Перегонка с водяным паром.<br>5.Сублимация, или возгонка.<br>6.Области применения дистилляции.<br>7.Экстракция. Общие понятия.<br>8.Экстрагирование твердых веществ.<br>9.Экстрагирование жидкостей.<br>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.<br>2.Способы проведения выпаривания.<br>3.Высушивание. Общие понятия.<br>4.Высушивание твердых веществ.<br>5.Высушивание органических жидкостей.<br>6.Области применения высушивания. | сетки асбестированные, треноги, штативы лабораторные с муфтами и кольцами.<br>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.<br>2.Виды приборов и аппаратов для получения газов по способу действия.<br>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](http://fgosvo.ru)

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru)

[www.edu.ru](http://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.