

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»
Декан естественнонаучного факультета
Муродзода Д. .
« » 2025г.



Рабочая программа учебной дисциплины
(сильабус)

«Гидрохимия»

Направление подготовки - 04.03.01 «Химия»
Профиль подготовки: «Общая химия»

Форма подготовки-очная

Уровень подготовки-бакалавриат

Душанбе-2025

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17.07.2017 № 671.

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Химия и биология, протокол № 1 от 28 августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 28 августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от 29 августа 2025 г.

Врио заведующей кафедрой химии и биологии,
к.б.н., доцент



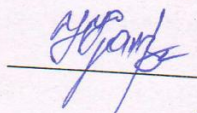
Файзиева С.А.

Зам. председателя УМС естественнонаучного
факультета, ст. преподаватель



Мирзорahимов О.А.

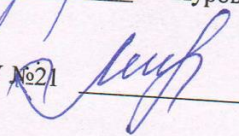
Разработчик: к.х.н., доцент



Нуров К.Б.

Разработчик от организации:

Преподаватель химии и биологии СОУ №21



Гадоева Р.А.

Расписание занятий дисциплины

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия, КСР/ лаб.		
Нуров К.Б..	Понедельник 09 ⁴⁰ -11 ¹⁰ 2-ой корпус: Ауд.230	Среда, 08 ⁰⁰ -09 ³⁰ 2-ой корпус: ауд.236/ 1-ый корпус ауд. 09	Вторник, 16 ²⁰ -17 ²⁰	РТСУ, кафедра химии и биологии, старый корпус, 235 каб.

Цели и задачи освоения дисциплины:

Гидрохимия относится к числу прикладных химических дисциплин и имеет самостоятельную значимость, поскольку гидрохимические методы анализа являются по существу основными методиками при гидробиологических, ихтиологических и санитарно-гидробиологических исследованиях. Ознакомление, а также практическое применение физико-химических методов анализа воды для контроля за ее качеством составляют основу спецкурса и являются необходимым аспектом для подготовки квалифицированных химиков-аналитиков.

Основная цель дисциплины – ознакомление студентов с современными подходами и методами химико-экологических исследований природных вод в их естественном и нарушенном состоянии.

1.2. Задачи курса:

Задачи изучения курса гидрохимия состоят:

-приобретение теоретических знаний об эволюции химического состава гидросферы, ее современной структуре, факторах формирования состава вод атмосферы, поверхностных, подземных, океанических вод, проблемах их загрязнения, нормирования и контроля;

-ознакомление с современными методами оценки состояния веществ в природных водах;

-приобретение практических навыков химико-экологических исследований природных вод.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональные компетенции:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС)</i>	Перечень планируемых результатов обучения	Вид оценочного средства
ОПК-1	приобретение базовых знаний основных химических дисциплин (неорганической, органической, аналитической, физической химии, химии высокомолекулярных соединений, химических основ биологических процессов и химической технологии); - приобретение навыков использования теоретических основ	Знать: теоретические основы базовых химических дисциплин; теоретические основы традиционных и новых разделов химии и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач. Уметь: выполнять стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин, решать типовые учебные задачи по основным (базовым) химическим дисциплинам; применять знания общих и специфических закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач, готовить элементы документации, проекты планов и	Тестирование. Контроль самостоятельной работы.

	фундаментальных разделов химии при решении задач профессиональной сферы деятельности; способность использовать теоретические основы химии при планировании и организации работ по решению задач профессиональной сферы деятельности.	программ проведения отдельных этапов работ в профессиональной сфере деятельности; анализировать и обрабатывать научно-техническую информацию на основе теоретических представлений традиционных и новых разделов химии. Владеть: навыками работы с учебной литературой по основным химическим дисциплинам; навыками использования теоретических основ базовых химических дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач; навыками обработки и анализа научно-технической информации и результатов отдельных этапов работ с учетом теоретических основ традиционных и новых разделов химии.	Отчеты по практическим работам. Контрольная работа. Устный опрос.
ОПК-3	способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач в области химии и материаловедения, основные теоретические положения смежных с химией естественнонаучных дисциплин; теоретические и методологические основы смежных с химией математических и естественнонаучных дисциплин и способы их использования при решении конкретных химических и материаловедческих задач. Уметь: решать типовые учебные задачи по основным разделам математики и естественнонаучных дисциплин; определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов. Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач; навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении конкретных химических и материаловедческих задач.	Тестирование. Контроль самостоятельной работы. Отчеты по практическим работам. Контрольная работа. Устный опрос.

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1. Дисциплина «Гидрохимия» относится к профессиональному циклу, вариативной части (дисциплины по выбору). Изучение дисциплины тесно связано с такими дисциплинами как химия, биология, география, физика и другими предметами естественнонаучного цикла. Выполнение лабораторных работ основывается на умениях и навыках, полученных при изучении дисциплины «Химия».

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1- 3 указанных в Таблице 1. Дисциплина 4, 9 относится к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная ее часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания). Дисциплины 5-7 взаимосвязаны с данной дисциплиной, они изучаются параллельно.

Она является базовой дисциплиной (Б1. В.ДВ.7), изучается в 5 семестра и содержательно- методически взаимосвязана с дисциплинами ООП, указанных в таблице 1:

Таблица 1.

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ООП
1.	Неорганическая химия	1-3	Б1.Б.8
2.	Органическая химия	5, 6	Б1.Б.10
3.	Физическая химия	6, 7	Б1.Б.11
4.	Химическая технология	7	Б1.Б.12
5.	Хроматографические методы анализа	8	Б1.В.ОД.7
6.	Физические методы исследования	8	Б1. В.ОД.8
7.	Кристаллохимия	8	Б1. В.ОД.12
8.	Физико-химический анализ	5	Б1. В.ДВ.3
9.	Основы химической термодинамики	7	Б1. В.ДВ.5

3. Структура и содержание дисциплины и критерия баллов

Объем дисциплины “Гидрохимия” составляет 3 зачетных единиц, всего 108 часа, из которых: лекции- 18 часа, практические занятия- 10 часа, лабораторная работа – 18, КСР - 8 часов, всего часов аудиторной нагрузки - 54 часов, самостоятельная работа – 54 часов. Зачет –3-й семестр.

3.1. Структура и содержание теоритической части курса (18 ч.)

Тема 1. Введение Предмет гидрохимии, его место в системе наук о Земле. Связь гидрохимии с другими науками. Краткий исторический очерк. Направления научных исследований в гидрохимии. Важнейшие центры современных гидрохимических исследований. Разнообразие природных вод. Прикладные аспекты гидрохимических исследований. Происхождение воды на Земле. (2час)

Тема 2. Вода и ее свойства Строение молекулы воды. Аномальные физические свойства воды. Структура воды в разных агрегатных состояниях. Вода как растворитель. Растворение твердых веществ и газов, энергетика этих процессов. Изотопные разновидности воды, их распространенность, участие в природных процессах. (2час)

Тема 3. Химические процессы в природных водах Слабые и сильные электролиты, активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Ионное произведение воды, рН и рОН. рН различных типов вод. Произведение растворимости. Влияние электролитов на растворимость труднорастворимых соединений. Процессы растворения в природных водах. Сульфатно-кальциевая система равновесия. Карбонатно-кальциевое равновесие. Сульфидное равновесие. Методы расчета содержания отдельных компонентов равновесий. Сущность процессов гидролиза и их роль в природных водах. Буферные растворы и буферная емкость природных вод. Окислитель-

но-восстановительный потенциал. Окислительно-восстановительные системы природных вод, связь их с рН. Значение Eh и рН как условия миграции элементов. Типы дисперсных систем. Коллоидное состояние вещества, устойчивость коллоидных систем. Коллоиды природных вод. Адсорбция и виды сорбционных процессов. Роль коллоидов и взвешенных веществ в гидросферной миграции элементов. Ионный обмен. (2час)

Тема 4. Химический состав природных вод Основные геохимические закономерности распространения химических элементов. Формы существования химических элементов в природных водах. Классификация химического состава природных вод. (2час)

Тема 5. Способы выражения концентрации растворов: массовая концентрация, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента. Переход от одной формы выражения концентрации к другой. *Главные ионы* в водах и их происхождение. Минерализация воды. Проверка результатов общего химического анализа пробы воды. *Растворенные газы*, их распространенность и диапазон концентраций. Общие закономерности растворимости газов в воде. Формирование газового состава природных вод. Влияние природных условий на газовый режим. Источники растворенных газов водоемов. Процессы, обогащающие воду кислородом. Процессы, уменьшающие содержание кислорода в воде. Источники углекислого газа в водоемах. Процессы потребления углекислого газа. Особенности динамики растворенных газов в водных массах. *Биогенные вещества* природных вод. Круговорот азота в воде. Фосфор, формы его соединений. Круговорот фосфора. Источники поступления в водные объекты соединений азота и фосфора. Кремний, зависимость форм существования от рН раствора. Источники поступления. *Органическое вещество* природных вод. Органическое вещество аллохтонного и автохтонного происхождения. Распад органического вещества. Методы оценки содержания органического вещества: перманганатная и бихроматная окисляемость, БПК, цветность, запахи, привкусы. *Микроэлементы*. Формы нахождения в природных водах. Роль микроэлементов в обеспечении процессов метаболизма гидробионтов. Средние концентрации микроэлементов в океанических и речных водах. Причины малой концентрации микроэлементов в природных водах. Стабильные и естественные радиоактивные элементы. Миграция химических элементов в поверхностных водах. Классификации природных вод по химическому составу. Классификация вод по минерализации. Графическое изображение химического состава вод. (2час)

Тема 6. Факторы формирования химического состава природных вод Прямые факторы формирования химического состава природных вод: горные породы, почвы, живые организмы, деятельность человека. Косвенные факторы формирования химического состава природных вод: климат, рельеф, водный режим, взвешенные вещества, донные отложения, растительность, гидрогеологические и гидродинамические условия. (2час)

Тема 7. Гидрохимия атмосферных осадков Атмосферные осадки. Происхождение и формирование состава атмосферных осадков. Антропогенный вклад в формирование гидрохимии атмосферных осадков. Химический состав атмосферных осадков и их минерализация. Кислотные дожди. Роль атмосферных осадков в формировании поверхностного стока. Зональность атмосферных вод. Значение атмосферного переноса вещества. (2час)

Тема 8. Гидрохимия рек Формирование химического состава речных вод в естественных условиях и в условиях антропогенного воздействия. Характеристики речных вод. Зональность и аazonальность химического состава, изменение по длине и по-

перечному сечению русла. Гидрохимический режим рек и факторы, его определяющие. Взаимосвязь между концентрациями растворенных и взвешенных веществ и расходами воды. Биогенное и органическое вещество в речных водах. Режим растворенных газов. Ионный сток и методы его расчета. Сток микроэлементов. Гидрохимическая карта рек. (2час)

Гидрохимия озер и искусственных водоемов. Факторы, определяющие минерализацию и химический состав вод озер. Пресные, солоноватые и соляные озера, зональность их распространения.

Тема 9. Пресные и солоноватые озера. Минерализация и ионный состав вод, условия их формирования. Общие химические особенности пресных и солоноватых озер, генетическая связь с питающими реками. Понятие о продуктивности и евтрофировании. Классификация озер по трофности. Состав растворенных газов. Газовый режим озер, факторы его формирования. Солевой баланс водоема. Гидрохимические особенности подледного периода. Соляные озера. Особенности их формирования. Классификация по химическому составу и происхождению. Условия образования карбонатных, сульфатных и хлоридных озер. Особенности газового и термического режима. Хозяйственное значение соляных озер. Зональность озерных вод. Водохранилища. Особенности формирования химического состава воды водохранилищ, влияние режима регулирования. Стабилизация химического режима после затопления водохранилища. Солевой баланс и засоление водохранилищ. Формирование газового состава. Прогнозирование гидрохимического режима. Основные принципы создания основ регулирования качества воды. (2час)

Тема 10. Гидрохимия подземных вод Грунтовые воды. Зональность грунтовых вод по генетическим признакам. Напорные (артезианские) воды. Особенности формирования подземных вод разного типа. Скорость миграции вещества, связь с поверхностными водами. Минеральные воды. Специфичность состава минеральных вод. Зональность грунтовых и напорных подземных вод.

Тема 11. Гидрохимия океана и морей Эволюция химического состава вод океана. Химический состав вод океана. Соотношение концентраций катионов и анионов в морской воде. Постоянство солевого состава вод океана. Закон Дитмара. Понятие о солености, хлорности, щелочности. Динамика растворенных газов в водных массах океана и факторы, ее обуславливающие. Биологические процессы в океане. Преобразование вещества в донных отложениях. Соленость и ионный состав воды внутренних морей. (2час)

Тема 12. Химия природного льда Лед на Земле и в космосе. Процессы формирования химического состава природных льдов. Коэффициент вовлечения солей в лед и его зависимость от химического состава воды. Формирование химического состава ледяного покрова рек, озер, водохранилищ, болот, подземных льдов. Влияние льдообразования на гидрохимический режим водных объектов. (2час)

Тема 13. Методы химического анализа природных вод Методы химического анализа: химические, электрохимические, оптические, фотохимические, хроматографические. Область применения методов. Требования ГОСТа к химическим реактивам и методам анализа проб воды. Способы выражения концентраций растворов в химическом анализе. Оценка достоверности результатов анализа. Форма представления результатов анализа воды. Контроль за органолептическими показателями и физико-химическими характеристиками. Контроль содержания растворенных газов. Контроль содержания неорганических веществ. Контроль содержания органических компонентов. Бактериальный контроль. Биотестирование качества воды. (2час)

Тема 14. Гидрохимические исследования на водных объектах и оценка качества воды Порядок и техника отбора проб воды. Приборы и устройства для отбора проб воды. Техника безопасности при выполнении гидрохимических работ.

Тема 15. Подготовка посуды для проб. Консервация проб. Транспортировка и хранение проб. Подготовка воды к анализу. Отбор и подготовка к анализу иловых отложений и осадков. Международное и национальное законодательство в области охраны водной среды. Гидрохимические и гидробиологические исследования на сети Общегосударственной службы наблюдения и контроля (ОГСНК) за загрязненностью объектов природной среды. Понятия и критерии качества вод: класс опасности, ПДК, ОБУВ, ЛПВ. Вода для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования и водопотребления. Вода для технических целей. Оценка природных вод для орошения. Требования к качеству воды рыбохозяйственных водоёмов. Контроль качества поверхностных вод, обработка и обобщение результатов гидрохимических наблюдений. (2час)

Тема 16. Влияние хозяйственной деятельности на водные ресурсы и охрана их от загрязнения Хозяйственно-бытовые сточные воды. Промышленные сточные воды. Сточные воды сельскохозяйственного производства. Методы очистки сточных вод. Проблемы очистки, сброса и утилизации сточных вод. Способы борьбы с цветением водоемов. Само очищающая способность водоемов. Факторы, определяющие процесс самоочищения. Коэффициенты распада загрязняющих веществ. Мониторинг загрязнения морей и поверхностных вод суши. Основные принципы организации мониторинга. Прогнозирование изменений химического состава природных вод. Характеристика методов комплексной оценки загрязненности поверхностных вод. Экологические последствия загрязнения. (2час)

3.2. Структура и содержание практической части курса (10 ч.)

Занятие 1. Определение общей жесткости, ионов кальция и магния по комплексонометрии. (2час)

Занятие 2. Классификация природных вод по химическому составу. Виды классификаций вод. Способы выражения химического состава природных вод. Общие вопросы отбора, консервации проб воды, подготовки к анализу, оценки результатов. (2час)

Занятие 3. Химическое загрязнение природных вод. Характеристики основных классов загрязняющих веществ. Тяжелые металлы, нефтяные и хлорированные углеводороды, радиоактивные вещества. (2час)

Занятие 4. Основные процессы трансформации загрязняющих веществ в природных водах. (2час)

Занятие 5. Проблемы водоочистки и водообработки. Сточные воды и методы их очистки. Типы сточных вод, характеристика их состава. (2час)

3.3 Программа лабораторного практикума (18 ч).

Группа студентов разбита на 2 подгруппы. Лабораторные работы выполняются микрогруппами (по 2-3 человека) по графику, который вывешивается для студентов в начале семестра и включает полный перечень работ и дату выполнения. Каждая пара студентов выполняет одну из запланированных работ. Студент заранее готовит проект отчета по работе по форме, представленной в практикуме, сдает допуск к лабораторной работе, получает индивидуальное задание, выполняет эксперимент, обрабатывает полученные результаты и сдает отчет преподавателю.

Коллоквиумы проходят в устной или письменной форме. Тема коллоквиума, перечень основных вопросов и вид проведения студентам сообщается заранее. В устной форме коллоквиум проходит в виде беседы преподавателя с микрогруппой (2-4 человека) студентов. Студент отвечает на вопросы преподавателя без предваритель-

ной подготовки, на вывод формулы, на расчет дается определенное время и сразу об-
суждается результат.

Письменный коллоквиум содержит 5-10-15 вопросов: теоретических, расчетных.

Тематика лабораторных работ

1. Правила отбора и отбор проб природных вод. (2час)
2. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Мерная посу-
да, работа с ней. (2час)
3. Определение рН, окислительно-восстановительного потенциала, электро-
проводности исследуемой воды. (2час)
4. Определение содержания карбонат - и гидрокарбонат-ионов в воде. (2час)
5. Аргентометрическое определение хлорид-ионов в природной воде. (2час)
6. Определение общей жесткости воды. (2час)
7. Трилонометрическое определение содержания ионов кальция и магния в
анализируемой воде. (2час)
8. Определение перманганатной окисляемости в природной воде. (2час)
9. Определение растворенного кислорода. (2час)
10. Обработка результатов определений и представление результатов рабо-
ты в форме презентации. (2час)

По результатам выполненных лабораторных работ составляется отчет. В отчете записываются уравнения химических взаимодействий, отмечаются наблюдения при протекании химических реакций, проводятся количественные расчеты, обработка экспериментальных данных, делаются выводы. Защита отчетов осуществляется в ча-
сы последующих лабораторных занятий.

Общие требования к оформлению отчёта по лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе выполняется на листах белой бумаги формата А4 в пе-
чатном или рукописном виде.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный
лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы
ставятся по центру сверху.

При оформлении отчёта в печатном виде желательно соблюдать следующие требова-
ния. Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный. Для основного текста: не-
жирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине. Во всех случаях тип шрифта – Times New
Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный междустрочный интервал. Поля: левое – 3 см,
остальные – 2 см.

Отчёт формируется в следующем порядке:

1. Титульный лист.
Титульный лист оформляется в соответствии с образцом (см. стр. 2 данного докумен-
та).
2. Протокол к лабораторной работе с подписью преподавателя.
Протокол к лабораторной работе является лабораторным журналом, содержащим не-
обходимые для выполнения лабораторной работы исходные данные, зафиксированные в
процессе выполнения лабораторной работы наблюдения и результаты измерений. Без подпи-
санного преподавателем протокола отчет к защите не принимается.
3. Цель работы. Цель работы показывает, для чего выполняется работа, например,
для получения или закрепления каких навыков, изучения каких явлений, законов и т.п.
4. Краткое содержание работы.
Краткое содержание работы включает теоретическое описание тематики лаборатор-
ной работы, описание моделей, методов и алгоритмов, необходимых для обработки получен-
ных данных, описание лабораторного, оборудования, используемого в работе.
5. Обработка результатов.
Обработка результатов включает описание хода выполнения работы, перечень полу-

ченных результатов, сопровождающихся необходимыми комментариями, расчетами и промежуточными выводами, блок-схемы, чертежи, графики, диаграммы и т. д.

6. Выводы по результатам выполнения работы.

Выводы по работе делаются на основании обобщения полученных результатов. В выводах также отмечаются все недоработки, по какой-либо причине имеющие место, предложения и рекомендации по дальнейшему исследованию поставленной в работе проблемы и т. п.

№ п/п	Наименование разделов, тем	Количество часов по учебному плану					
		Лекции	Практи- ческая работа	Ла- бо- ра-	Срс	КСР	Кол баллов
1.	Введение. Гидрохимия как наука.	2		2	3		3
2.	Теоретические основы гидрохимии	2		2	3	2	3
3.	Химический состав природных вод. Формирование химического состава природных вод.	2	2	2	3	4	3
4.	Основы региональной гидрохимии.	2		2	3	2	3
5.	Общие представления о методах химического анализа природных вод.	2	2	2	3	2	3
6.	Оценка качества воды. Контроль за загрязнением водных объектов.	2	2	2	3	2	3
7.	Гидрохимические исследования на водных объектах.	2	2	2	3	2	3
	Итого:	18	10	18		8	

План лабораторных работ

1. Измерение массовой концентрации **фосфат-ионов** в пробах природных и очищенных сточных вод фотометрическим методом восстановлением аскорбиновой кислотой ((ПНД Ф 14.1:2.112-97).

2. Измерение массовой концентрации **нитрат-ионов** в природных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой (ПНД Ф 14.1:2.4 – 95).

3. Измерение массовой концентрации **нитрит – ионов** в природных и сточных водах фотометрическим методом с реактивом Грисса (ПНД Ф 14.1:2.3 -95).

4. Измерение массовой концентрации ионов **аммония** в очищенных сточных водах фотометрическим методом с реактивом Несслера (ПНД Ф 14.1:2.1-95).

5. Измерение массовой концентрации **сульфат-ионов** в пробах природных и сточных вод турбидиметрическим методом (ПНД Ф 14.1:2.159-2000).

6. Измерение массовой концентрации **хлорид-ионов** в пробах природных и сточных вод меркуриметрическим методом (ПНД Ф 14.1:2.111-97).

7. Измерение **перманганатной окисляемости** в природных и сточных водах

титриметрическим методом (ПНД Ф 14.1:2.4.154-99).

8. Измерение массовой концентрации общего **железа** в природных и сточных водах фотометрическим методом сульфосалициловой кислотой (ПНД Ф 14.1:2.50 - 96).

9. Измерение **жесткости** питьевых и природных вод комплексонометрическим методом с трилоном Б (ГОСТ 52407-2005).

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 100. Из них: на

- активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ- 15;
- активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР- 15;
- КСР. Написание реферата, доклада. Выполнение других видов работ-15;
- административный балл за примерное поведение- 5;
- балл за рубежный и итоговый контроль- 20+30.

Таблица 4

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	КСР Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Административный балл за примерное поведение	Балл за рубежный и итоговый контроль	Всего
1	2	3	4	5	6	7
1	-	-	-	-	-	-
2	1	1	1	-	-	3
3	1	1	1	-	-	3
4	1	1	1	-	-	3
5	1	1	1	-	-	3
6	1	1	1	-	-	3
7	1	1	1	-	-	3
8	1	1	1	-	-	3
9 (первый рубежный контроль)					10	10
Первый рейтинг	7	7	7	-	10	31
10	1	1	1	-	-	3
11	1	1	1	-	-	3
12	1	1	1	-	-	3
13	1	1	1	-	-	3
14	1	1	1	-	-	3
15	1	1	1	-	-	3

16	1	1	1	-	-	3
17	1	1	1	-	-	3
18 (второй рубеж- ный кон- троль)					10	10
Второй рейтинг	8	8	8	5	10	39
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (зачет, зачет с оценкой, экзамен)					30	30
ИТОГО:	15	15	15	5	20+30	100

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидрохимия» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
4. критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

4.1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

Таблица 5.

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид результатов самостоятельной работы	Форма контроля
1.	3	Химия гидросферы.	Конспект	Опрос
2.	3	Международные и российские стандарты контроля качества воды.	Конспект, презентация	Защита работы. Выступление
3.	3	Методы подготовки воды централизованного водоснабжения.	Конспект	Выступление
4.	3	Методы очистки сточных вод.	Выполнение задания	Защита работы. Выступление
5.	3	Основные источники и виды антропогенного загрязнения водоемов.	Презентация	Опрос, Выступление
6.	3	Мониторинг поверхностных вод суши.	Конспект	Выступление
7.	3	Комплексная оценка качества природных вод.	Конспект, презентация	Опрос, Выступление
8.	3	Концентрационные биогеохимические функции живого вещества, их реализация и роль в цикличности элементов в озерных экосистемах.	Презентация	Выступление
9.	3	Сезонная динамика и вертикальная неоднородность продукционно-деструкционных процессов в поверхностных водах как фактор непостоянства их химического состава.	Конспект	Опрос
10.	3	Химические формы макро- и микроэлементов в пресных и океанических водах.	реферат	Защита реферата

11.	3	Окислительно-восстановительные превращения ртути в природных водах и их роль в ее глобальном биогеохимическом цикле.	Выполнение задания	Защита работы. Выступление
12.	3	Процессы трансформации органических веществ в ряду поверхностные – грунтовые – подземные воды.	реферат	Защита реферата
13.	3	Факторы формирования химического состава почвенных вод.	Выполнение задания	Защита работы. Выступление
14.	3	Газообмен в системе атмосфера – океан.	Презентация	Опрос, Выступление
15.	3	Питьевая вода. Методы получения питьевой воды. Первичная, вторичная, третичная обработка сточных и природных вод.	Конспект	Выступление
16.	3	Зональная неоднородность ионного состава атмосферных осадков.	Конспект, презентация	Опрос, Выступление
17.	3	Проблема кислотных выпадений: процессы в атмосфере, на водосборной территории, в водоеме. Эффекты "весеннего кислотного шока" для водотоков и озер.	Презентация	Выступление
18.	3	Современное состояние практической реализации оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС): проблемы и перспективы	Конспект	Опрос

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Написание реферата.

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Виды рефератов: реферат-конспект, содержащий фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстративный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения; реферат-резюме, содержащий только основные положения данной темы; реферат-обзор, составляемый на основе нескольких источников, в котором сопоставляются различные точки зрения по данному вопросу; реферат-доклад, содержащий объективную оценку проблемы.

Выполнение задания: 1) выбрать тему, если она не определена преподавателем; 2) определить источники, с которыми придется работать; 3) изучить, систематизировать и обработать выбранный материал из источников; 4) составить план; 5) написать реферат: обосновать актуальность выбранной темы; указать исходные данные реферируемого текста (название, где опубликован, в каком году), сведения об авторе (Ф. И. О., специальность, ученая степень, ученое звание); сформулировать проблематику выбранной темы; привести основные тезисы реферируемого текста и их аргументацию; - сделать общий вывод по проблеме, заявленной в реферате.

Планируемые результаты самостоятельной работы: способность студентов к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; способность логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

Подготовка доклада

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Доклад - публичное сообщение или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации. Виды докладов: 1. Устный доклад - читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов. 2. Письменный доклад: - краткий (до 20 страниц) - резюмирует наиболее важную информацию, полученную в ходе исследования; - подробный (до 60 страниц) - включает не только текстовую структуру с заголовками, но и диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения, сноски, ссылки, гиперссылки.

Выполнение задания: 1) четко сформулировать тему (например, письменного доклад); 2) изучить и подобрать литературу, рекомендуемую по теме, выделив три источника библиографической информации: - первичные (статьи, диссертации, монографии и т. д.); - вторичные (библиография, реферативные журналы, сигнальная информация, планы, граф-схемы, предметные указатели и т. д.); - третичные (обзоры, компилятивные работы, справочные книги и т. д.); 3) написать план, который полностью согласуется с выбранной темой и логично раскрывает ее; 4) написать доклад, соблюдая следующие требования: - к структуре доклада - она должна включать: краткое введение, обосновывающее актуальность проблемы; основной текст; заключение с краткими выводами по исследуемой проблеме; список использованной литературы; - к содержанию доклада - общие положения надо подкрепить и пояснить конкретными примерами; не пересказывать отдельные главы учебника или учебного пособия, а изложить собственные соображения по существу рассматриваемых вопросов, внести свои предложения; 5) оформить работу в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач; — способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Написание конспекта

Цель самостоятельной работы: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект: 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного

источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы. Виды конспектов: - плановый конспект (план-конспект) - конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации; - текстовый конспект - подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями); - произвольный конспект - конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.); - схематический конспект (контекст-схема) - конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ; - тематический конспект - разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы; - сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции; - выборочный конспект - выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования: - план (простой, сложный) - форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути; - выписки - простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст; - тезисы - форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и сложные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные); - цитирование - дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания: 1) определить цель составления конспекта; 2) записать название текста или его части; 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания); 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста; 5) выделить основные положения текста; 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений; 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала; 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания); 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета); 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы: - способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач; - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

4.4. Критерии оценки результатов самостоятельной работы

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
 - умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требуемую информацию, изучать ее и применять на практике;
 - обоснованность и четкость изложения ответа;
 - оформление материала в соответствии с требованиями;
 - умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
 - умение четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;
 - умение показать, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
 - умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

Критерии оценки самостоятельной работы студентов:

Оценка «5» ставится тогда когда:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в от-

ветах на видоизмененные вопросы;

- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится тогда когда:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;
- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные

неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

- Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится тогда когда:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

- Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится тогда когда:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;

- Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

5. Список учебной литературы и информационно-методическое

обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Бердиев, А. Э. Физическая химия [Текст] : учеб. пособие / А. Э. Бердиев; ред. В. М. Матвеев ; Рос. - Тадж. (славян.) ун-т. - Душанбе : [б. и.], 2021. - 215 с. : ил., табл.
2. Гаршин, А. П. Химические термины [Текст] : учеб. пособие для вузов / А. П. Гаршин, В. В. Морковкин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2017. - 452 с. - (Ун-ты России). - ISBN 978-5-534-04639-7
3. Артемов, А. В. Физическая химия [Текст] : учебник / А. В. Артемов. - М. : Академия, 2013. - 284 с. : рис., табл. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 282.
4. Батаева, Е. В. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учеб. пособие / Е. В. Батаева, А. А. Буданова ; под ред. С. Ф. Дунаева. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2012. - 160 с. - (Бакалавриат).
5. Неорганическая химия [Текст] : учебник в 3-х т. Т. 1 Физико-химические основы неорганической химии / под ред. М. Е. Тамм. - 3-е изд., перераб. доп. - М. : Академия, 2012. - 240 с. : рис.

5.2.Дополнительная литература

1. Гамеева О.С. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. Издательство "Лань". ISBN 978-5-8114-3715-3. 2019. С. 328.
2. Летягова Т.В. Общая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие по языку специальности/ Летягова Т.В., Судакова Л.И.— Электрон. текстовые данные. - СПб.: Златоуст, 2019. -220 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/81407.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Шачнева Е.Ю. Водоподготовка и химия воды. Учебное пособие. ISBN: 978-5-8114-2304-0, Лань, 2017. Издание:1-е изд.104 с.

4. Шиян Л.Н. Химия воды. Водоподготовка/ учебное пособие/ Л.Н. Шиян. Томск ТПУ, 2014. 83с.
5. Бердиев А.Э. Неорганическая химия. Учебное пособие. Часть 1. Душанбе. РТСУ. 2014. 113 с.
6. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. [Электронный ресурс] : учеб. - СПб. : Лань, 2014. -752 с.
7. Физическая химия [Текст] : учебник / А. В. Артемов. -М.: Академия, 2013. - 284 с.
8. Афанасьев, Б.Н. Физическая химия. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б.Н. Афанасьев, Ю.П. Акулова. — СПб. : Лань, 2012. — 416 с
9. Неорганическая химия [Текст] : учебник в 3-х т. Т. 1 Физико-химические основы неорганической химии / под ред. М. Е. Тамм. - 3-е изд., перераб. доп. - М. : Академия, 2012. - 240 с.
10. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. пособие / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Г. Турбина. - М. : Академия, 2011. - 480 с.
11. Общая и неорганическая химия [Текст] : учеб. пособие / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, Е. Г. Турбина. - М. : Академия, 2011. - 480 с
3. Глинка Н.Л. Общая химия. - Л.: Химия, 1987. - 702 с.

5.3.Электронные ресурсы:

ЭБС- www.e.lanbook.com: <http://e.lanbook.com>., <http://iprbookshop.ru>.

1. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия в 2 т. Том 1 [Текст : Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков. - 20-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 357 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-9353-0 : URL: <https://urait.ru/bcode/451561>
2. Глинка, Николай Леонидович. Общая химия в 2 т. Том 2 [Текст : Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Н. Л. Глинка, В. А. Попков, А. В. Бабков. - 20-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан. - Москва : Юрайт, 2020. - 383 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-9355-4 : URL: <https://urait.ru/bcode/451562>

5.4. Перечень информационных технологий и программного обеспечения: MS Office.

6. Методические рекомендации преподавателям по дисциплине

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти

остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, проникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала.

Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов:

- план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения,
- текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника,
- свободный конспект – это четко и кратко изложенные основные положения в результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом,
- тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу.

В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Подготовка к семинару

Для успешного освоения материала студентам рекомендуется сначала ознакомиться с

учебным материалом, изложенным в лекциях и основной литературе, затем выполнить самостоятельные задания, при необходимости обращаясь к дополнительной литературе.

При подготовке к семинару можно выделить 2 этапа:

- организационный,
- закрепление и углубление теоретических знаний.

На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

- уяснение задания на самостоятельную работу;
- подбор рекомендованной литературы;
- составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки.

Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его наиболее важная и сложная часть, требующая пояснений преподавателя в просе контактной работы со студентами. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, разобраться в иллюстративном материале, задачах.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (перечня основных пунктов) по изучаемому материалу (вопросу). Такой план позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам и структурировать изученный материал.

Целесообразно готовиться к семинарским занятиям за 1- 2 недели до их начала, а именно: на основе изучения рекомендованной литературы выписать в контекст основные категории и понятия по учебной дисциплине, подготовить развернутые планы ответов и краткое содержание выполненных заданий.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждом учебном занятии. Одобряется и поощряется инициативные выступления с докладами и рефератами по темам семинарских занятий.

Подготовка докладов, выступлений и рефератов

Реферат представляет письменный материал по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. В нем в обобщенном виде представляется материал на определенную тему, включающий обзор соответствующих литературных и других источников. Рефераты могут являться изложением содержания какой-либо научной работы, статьи и т.п.

Доклад представляет публичное, развёрнутое сообщение (информирование) по определённой проблеме или комплексу вопросов, основанное на привлечении документальных данных, результатов исследования, анализа деятельности и т.д.

При подготовке к докладу на семинаре по теме, указанной преподавателем, студент должен ознакомиться не только с основной, но и дополнительной литературой, а также с последними публикациями по этой тематике в сети Интернет. Необходимо подготовить текст доклада и иллюстративный материал в виде презентации. Доклад должен включать введение, основную часть и заключение. На доклад отводится 20-25 минут учебного времени. Он должен быть научным, конкретным, определенным, глубоко раскрывать проблему и пути ее решения.

Особенно следует обратить внимание на безусловную обязательность решения домашних задач, указанных преподавателем к семинару.

Методические рекомендации студентам по подготовке к зачету.

При подготовке к зачету студент должен повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, решенных самостоятельно

и на семинарах, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на зачет

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа № 230, 232 и для проведения лабораторных занятий: лаб. № 009

Сушильные шкафы, лабораторные столы, технические, аналитические весы и торсионные весы, рН-метр, термостаты, термометры, лабораторная химическая посуда, бюретки, химические реактивы, электрические плитки. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения для проведения занятий: MS Office.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Форма итоговой аттестации - зачет.

Форма промежуточной аттестации 1 и 2 рубежный контроль проводят в форме – устной форме.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	

C	4	65-69	Удовлетворительно
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.