

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Безверхая Е.В.
20 сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины
Б1.О.16 Общая химия

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки
Химические технологии нефти и газа

Программа подготовки
Академический бакалавриат

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья инвалидов

Южно-Сахалинск, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.16 Общая химия составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология № 922 от 07.08.2020 г.

Программу составил:

доцент кафедры геологии и нефтегазового дела



Безверхая Е.В.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.16 Общая химия утверждена на заседании кафедры геологии и нефтегазового дела протокол № 1 от 20 сентября 2024 г.

Заведующий кафедрой
геологии и нефтегазового дела:



Денисова Я.В.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – сформировать у студентов теоретические, методологические и Лабораторные знания, формирующие современную химическую основу для освоения специальных дисциплин и для выполнения основных профессиональных задач в соответствии с квалификацией: проведение научных исследований; обработка результатов экспериментальных исследований.

Задачи дисциплины:

- 1) изучить особенности состава, строения, химических свойств простых и сложных веществ;
- 2) выявить направления использования полученных химических знаний в профессиональной деятельности будущего специалиста-технолога.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.О.16 Общая химия относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули) учебного плана».

Для успешного освоения данной дисциплины, необходимы сформированные знания естественно-математического блока школьного курса.

Освоение данной дисциплины необходимо для последующего изучения дисциплин: Неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Общая химическая технология, Термодинамика и теплотехника, Коллоидная химия, Теоретические основы технологических процессов переработки нефти, Теория и методы защиты от коррозии объектов нефтегазовой отрасли, Первичная переработка нефти, Теория и методы защиты от коррозии объектов нефтегазовой отрасли, Вторичная переработка нефти, Нефтяной практикум, Физико-химические методы анализа товарных продуктов, Катализ в нефтепереработке, Газохимия, а также сбора материала и написания выпускной квалификационной работы.

3. Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает основные понятия и закономерности о строении вещества, о природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединениях, веществах и материалах. ОПК-1.2. Умеет изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и

		материалов. ОПК-1.3. Владеет способностью изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-5	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные	ОПК-5.1. Знает основные закономерности проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, технику безопасности. ОПК-5.2. Умеет осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные. ОПК-5.3. Владеет способностью осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 экзаменные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	Семестр 1	Всего
Общая трудоемкость	144	108
Контактная работа:	60	42
Лекции	18	12
Лабораторные работы	36	24
Самостоятельная работа: - подготовка докладов, рефератов - подготовка мультимедийных презентаций - поиск и обработка статистической информации - написание конспекта	49	40
Контактная работа в период теоретического	5	5

Вид работы	Трудоемкость, акад. часов	
	Семестр 1	Всего
обучения (проведение текущих консультаций и индивидуальная работа со студентами)		
Контактная работа в период промежуточной аттестации (проведение консультаций перед экзаменом)	1	1
Контроль знаний	35	26
Итоговая форма контроля	Экзамен, контрольная работа	

4.2 Распределение видов работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины/ темы	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			контактная			Самостоятельная работа	Контроль	
			Лекции	Лабораторные занятия	КонтТО/ КонтПА			
1	Раздел 1. Основные понятия и законы	1	2	2	5/1	10	35	Дискуссия, блиц- опрос Тестирование
2	Раздел 2. Строение вещества	1	4	6		10		Дискуссия, блиц- опрос Тестирование
3	Раздел 3. Закономерности протекания химических реакций	1	6	22		19		Дискуссия, блиц- опрос Тестирование
4	Раздел 4. Растворы	1	4	6		10		Дискуссия, блиц- опрос, Тестирование
	Экзамен	1						Устный, по билетам
	Контрольная работа							Письменная работа
	Итого:	144	18	36	5/1	49		

4.3 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и законы

1.1. Основные химические понятия: атом, химический элемент, изотопный состав атомов, молекула, простые и сложные вещества. Аллотропия. Валентность. Химический эквивалент, молярная масса эквивалента.

1.2. Понятие о горной породе, классификация неорганических и

органических веществ, входящих в состав горных пород. Понятие о дисперсной системе. Классификация дисперсных систем.

1.3. Методы исследования горных пород. Химические методы лабораторных исследований.

1.3. Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро.

1.4. Классификация химических реакций: по числу исходных веществ и продуктов реакции, по выделению или поглощению тепла, по агрегатному состоянию исходных веществ и продуктов реакции, по наличию/отсутствию катализатора/ингибитора, по обратимости, по изменению степени окисления. Классификация ОВР.

1.5. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, титр, моляльная концентрация, мольные доли. Растворимость. Перерасчёт одного способа выражения концентрации в другой.

Раздел 2. Строение вещества

2.1. Строение атома. Характеристика элементарных частиц, составляющих атом. Состав ядра. Изотопы. История развития представлений о строении атома. Теоретические основы современной теории строения атома. Атомные орбитали, энергетические уровни и подуровни, основные принципы их заполнения: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Электронные формулы атомов, валентные электроны.

2.2. Периодический закон и периодическая система Д. И. Менделеева. Связь электронного строения атома с его положением в периодической системе. Свойства атомов, периодически изменяющиеся в зависимости от атомного номера: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.

2.3. Химическая связь и строение молекул. Основные особенности химического взаимодействия и механизм образования химической связи. Типы связей и влияние характера химической связи на химические свойства веществ. Ковалентная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Теория гибридизации и пространственная структура молекул. Ионная связь, ее энергия, особенности соединений с ионной связью. Особенности химической связи в металлах. Водородная связь, ее природа и энергия. Влияние водородных связей на свойства веществ.

Агрегатные состояния вещества с позиций химических связей между его частицами. Кристаллическая и аморфная структуры твердого состояния.

2.4. Комплексные соединения. Строение комплексных соединений (КС), классификация и номенклатура КС. Поведение комплексных соединений в растворах, константы нестойкости КС.

Раздел 3. Закономерности протекания химических реакций.

3.1. Химическая термодинамика. Система термодинамических (ТД) понятий: ТД система, химическая фаза и компонент, гомо- и гетерогенные системы, ТД параметры и функции. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия. Энтальпия образования вещества и химической реакции. Закон Гесса и его следствия, термохимические расчёты. Энтропия. Второй и третий законы термодинамики. Закономерности изменения энтропии. Энергия

Гиббса. Направление протекания химических реакций. Термодинамически устойчивые вещества.

3.2 Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие с позиций термодинамики и кинетики. Признаки истинного химического равновесия. Закон действия масс для равновесия. Принцип ЛеШателье, его Лабораторное значение.

3.3. Химическая кинетика. Система основных понятий химической кинетики: гомогенные, гетерогенные реакции; простые и сложные реакции.

Скорость химической реакции. Закон действия масс для скоростей простых и сложных реакций. Константа скорости химической реакции, ее физический смысл.

Понятие о катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы, механизм влияния катализатора на скорость химической реакции.

3.4. Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала на границе металл – раствор. Стандартные электродные потенциалы, их измерение с помощью водородного электрода. Уравнение Нернста. Ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы, направление протекания ОВР.

Гальванические элементы как источники электрической энергии. Электродвижущая сила, ее связь с энергией Гиббса.

Электролиз растворов и расплавов веществ. Электролиз с растворимым анодом. Количественные закономерности электролиза (законы Фарадея). Применение электролиза.

Раздел 4. Растворы

Закономерности процессов растворения. Изменение энтальпии, энтропии и энергии Гиббса при растворении. Разбавленные, насыщенные и пересыщенные растворы.

Теория электролитической диссоциации. Показатели диссоциации: степень, константа. Особенности растворов сильных электролитов. Производство растворимости малорастворимых электролитов. Электролитическая диссоциация воды, ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.

Гидролиз солей, его основные показатели: константа и степень гидролиза, водородный показатель.

4.4 Темы и планы Лабораторных занятий

Тема 1. ЧИСТЫЕ ВЕЩЕСТВА И СМЕСИ (2 ч.)

Цель работы: выявить особенности смесей веществ и чистого вещества, составить их сравнительную характеристику: рассмотреть примеры гомогенных и гетерогенных смесей, методы их разделения и очистки; получить практические навыки способов разделения смесей и очистки веществ.

Указания по выполнению заданий:

1. Рассмотреть примеры образцов чистых веществ и смесей.
2. Составит сравнительную характеристику смеси веществ и чистого вещества.
3. Рассмотрите виды смесей, дайте определение гомогенных и гетерогенных смесей. На трех примерах смесей веществ раскройте правильность ваших утверждений, приведя в доказательства конкретные вещества и процессы.
4. Рассмотрите способы разделения гомогенных и гетерогенных смесей и очистки

- веществ. Экспериментально приготовьте смеси, проведите разделение и очистку.
5. Решите задачи.
 6. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое вещество?
2. Чем отличается чистое вещество от смеси веществ?
3. Чем отличаются гомогенные (однородные) смеси от гетерогенных (неоднородных)? Приведите примеры чистых веществ, входящих в состав горных пород.
4. Назовите способы разделения гомогенных и гетерогенных смесей.

Тема 2. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ ХИМИИ (2 ч.)

Цель работы: экспериментально изучить закон сохранения массы вещества; закрепить знания по решению задач.

Указания по выполнению заданий:

7. Проведите опыт, иллюстрирующий закон сохранения массы вещества.
8. Решите задачи.
9. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Сформулируйте закон сохранения массы вещества, приведите примеры.
2. Сколько атомов химического элемента содержит моль этого химического элемента?
3. Что такое молярная масса? Чему равна молярная масса вещества а) имеющего молекулярную или ионную структуру; б) имеющего атомную или металлическую структуру?
4. Дайте определение молярного объема. Чему равен молярный объем газа при нормальных условиях?
5. В чем смысл закона объемных отношений, открытого Ж. Гей-Люссаком в 1805 г.
6. Сформулируйте закон Авогадро. Каковы следствия из закона Авогадро?
7. В чем смысл закона постоянства состава, сформулированного Ж. Прустом в 1801 г. Какие соединения относятся к дальтонидам и какие к бертоллидам. Приведите их примеры.
8. Что такое фактор эквивалентности и как он рассчитывается для простых и сложных веществ?
9. Что такое молярная масса эквивалента?
10. В чем сущность закона эквивалентов?
11. Перечислите известные вам газовые законы? Приведите формулы, которые выражают эти законы.

Тема 3. ОСНОВНЫЕ КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ (4 ч.)

Цель работы: экспериментально изучить основные химические свойства оксидов, гидроксидов и солей, а также способы их получения; рассмотреть свойства органических веществ.

Указания по выполнению заданий:

1. Проведите опыты, иллюстрирующие химические свойства неорганических веществ, входящих в состав горных пород.
2. Проведите сравнительный анализ свойств органических веществ, входящих в состав горных пород.
3. Решите задачи.

4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие классы веществ относятся к бинарным соединениям, приведите примеры из области геологии; входящие в состав горных пород.
2. Дайте определение кислотам, приведите их классификацию, назовите особенности химических свойств. Приведите примеры кислот, используемых при исследовании горных пород.
3. С какими металлами не реагирует концентрированная азотная и серная кислоты?
4. Каковы особенности взаимодействия металлов различной активности с концентрированной и разбавленной серной, азотной и соляной кислотами?
5. Что такое основания? Приведите классификацию оснований, назовите особенности их химических свойств. Приведите примеры оснований, используемых при исследовании горных пород.
6. Перечислите основные классы солей. Какие химические свойства проявляют соли. Приведите примеры солей, входящих в состав горных пород.

Тема 4. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОЙ ДИССОЦИАЦИИ
(4 ч.)

Цель работы: изучить свойства сильных и слабых электролитов, закономерности протекания реакций в растворах электролитов.

Указания по выполнению заданий:

1. Опытным путем сравните свойства сильных и слабых электролитов, определите направления протекания реакций в растворах электролитов, величину pH по окраске индикаторов.
2. Решите задачи.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что называют электролитической диссоциацией?
2. Какие реакции называются ионно-обменными?
3. Как рассчитать степень диссоциации электролита?
4. Чем отличаются сильные и слабые электролиты? Приведите примеры электролитов сильных, слабых и средней силы.
5. В каком случае обменные реакции протекают до конца? Приведите примеры.
6. Что называют ионным произведением воды?
7. В каких пределах изменяется водородный показатель?

Тема 5. РАСТВОРЫ. СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ РАСТВОРОВ
(4 ч.)

Цель работы: научиться приготавливать растворы разной концентрации различными способами.

Указания по выполнению заданий:

1. Опытным путем приготовить растворы различной концентрации.
2. Решите задачи.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое раствор? Какими способами можно выразить содержание растворенного вещества в растворе?
2. Приведите пример неорганических и органических растворителей

3. Дайте определение понятиям: массовая доля вещества, молярная концентрация вещества, нормальная концентрация вещества. Укажите их единицы измерения.
4. По какому уравнению осуществляется перерасчет от нормальной концентрации к молярной?

Тема 6. ГИДРОЛИЗ СОЛЕЙ (2 ч.)

Цель работы: изучить закономерности протекания реакций гидролиза солей.

Указания по выполнению заданий:

1. Опытным путем изучить различные виды гидролиза солей, изучить влияние факторов на протекание реакций гидролиза.
2. Решите задачи.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Дайте определение терминам «гидролиз солей», «степень гидролиза», «константа гидролиза»?
2. Какова взаимосвязь между степенью гидролиза соли и ее концентрацией?
3. Какую реакцию среды должны показывать водные растворы нитрата бария, нитрата аммония, цианида калия, сульфата алюминия?

Тема 7. СКОРОСТЬ ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ. ПРИНЦИП ЛЕ-ШАТЕЛЬЕ (4 ч.)

Цель работы: выявить влияние концентрации, температуры, катализатора на скорость химической реакции и смещение химического равновесия.

Указания по выполнению заданий:

1. Опытным путем изучить влияние температуры, концентрации исходных веществ, степени измельчения веществ, катализатора на скорость химической реакции.
2. Опытным путем изучить влияние факторов на смещение химического равновесия.
3. Решите задачи.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое скорость химической реакции? В каких единицах она измеряется?
2. Как записывается кинетическое уравнение для гомогенной реакции?
3. Каковы особенности гетерогенных реакций?
4. Что такое константа скорости реакции? Какие условия проведения реакции влияют, а какие не влияют на величину константы скорости?
5. Как рассчитать изменение скорости реакции при повышении (понижении) концентрации газообразного или растворенного вещества?
6. Когда влияет давление на скорость химической реакции?
7. Как рассчитать изменение скорости реакции при повышении (понижении) давления в системе?
8. Как влияет температура на скорость химической реакции? Приведите уравнение Вант-Гоффа.
9. Что такое температурный коэффициент реакции?
10. Что такое катализ? На какие параметры процесса действует катализатор?
11. Заполните пропуски:
 - а) Одним из способов подготовки воды для закачки в пласт является

ингибирование.

б) Ингибирование – это обработка воды, веществами(усиливающими, замедляющими) процесс коррозии.

в) По направленности действия различают ингибиторы, и коррозии.

12. Что такое химическое равновесие?
13. Какова количественная характеристика химического равновесия?
14. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.
15. Какие факторы влияют на смещение химического равновесия? Каковы закономерности смещения химического равновесия?

Тема 8. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ (6 ч.)

Цель работы: экспериментально изучить закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций.

Указания по выполнению заданий:

1. Опытным путем изучить особенности прохождения окислительно-восстановительных реакций в различных средах.
2. Решите задачи.
3. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Какие реакции относятся к окислительно-восстановительным реакциям?
2. Что такое окислитель, восстановитель, окисление и восстановление? Приведите примеры окислителей и восстановителей.
3. Какие продукты образуются при восстановлении перманганата калия в кислой, нейтральной и щелочной средах?
4. Что такое окислительно-восстановительная двойственность? Приведите примеры.
5. Приведите примеры окислительно-восстановительных процессов из области геологии.

Тема 9. КОРРОЗИЯ И ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ (4 ч.)

Цель работы: опытным путем изучить закономерности протекания коррозионных процессов.

Указания по выполнению заданий:

1. Проанализировать результаты эксперимента коррозии стального изделия. Сделать выводы.
2. Опытным путем изучить влияние факторов скорость протекания коррозии.
3. Решите задачи.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое коррозия? Какие виды коррозии вам известны?
2. Каковы методы борьбы с коррозией? Приведите примеры.
3. Какие покрытия на металлах относятся к неметаллическим неорганическим?
4. Какие вещества называют ингибиторами коррозии?
5. Каков механизм действия летучих и контактных ингибиторов коррозии.

Тема 10. ЭЛЕКТРОЛИЗ РАСТВОРОВ И РАСПЛАВОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ (4 ч.)

Цель работы: экспериментально изучить закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций при электролизе растворов и

электролитов.

Указания по выполнению заданий:

1. Опытным путем осуществить электролиз растворов электролитов на нерастворимых электродах.
2. Опытным путем изучить влияние факторов на смещение химического равновесия.
3. Решите задачи.
4. Ответить на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое электролиз?
2. Какие процессы протекают на катоде и аноде при проведении электролиза растворов солей?
3. Как протекает электролиз с растворимым и нерастворимым анодами?

5. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1.	Основные понятия и законы	Лекция	Вводная лекция-информация с использованием презентации
		Лабораторное занятие	Дискуссия, решение кейс-заданий, тестирование, химический эксперимент
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Строение вещества	Лекция	Проблемная лекция
		Лабораторное занятие	Дискуссия, решение кейс-заданий, тестирование, химический эксперимент
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных
3.	Закономерности протекания химических реакций	Лекция	Лекция-беседа с использованием компьютерных и мультимедийных средств обучения
		Лабораторное занятие	Дискуссия, решение кейс-заданий, тестирование, химический эксперимент
		Самостоятельная работа	Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Растворы	Лекция	Проблемная лекция
		Лабораторное занятие	Дискуссия, решение кейс-заданий, тестирование, химический эксперимент
		Самостоятельная работа	Подбор и анализ статистических данных

6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

6.1. Контрольные вопросы для самоконтроля и самостоятельного изучения

1. Дайте определение основным химическим понятиям: атом, химический элемент, изотопный состав атомов, молекула, простые и сложные вещества.
2. Что такое аллотропия? Приведите примеры аллотропных соединений
3. Дайте определение понятиям: горная порода.
4. Какова классификация неорганических и органических веществ, входящих в состав горных пород?
5. Что такое дисперсная система?
6. Какова классификация дисперсных систем?
7. Перечислите методы исследования горных пород.
8. Дайте формулировку законам: закон сохранения массы-энергии, закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро.
9. Какова классификация химических реакций: по числу исходных веществ и продуктов реакции, по выделению или поглощению тепла, по агрегатному состоянию исходных веществ и продуктов реакции, по наличию/отсутствию катализатора/ингибитора, по обратимости, по изменению степени окисления? Приведите примеры.
10. Какова классификация ОВР? Приведите примеры.
11. Каковы способы выражения концентрации растворов?
12. Каковы особенности строения атома.
13. Что такое изотопы.
14. Сформулируйте Периодический закон Д. И. Менделеева.
15. Какова связь электронного строения атома с его положением в периодической системе. Сформулируйте свойства атомов, периодически изменяющиеся в зависимости от атомного номера: радиусы атомов и ионов, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
16. Какие виды Химической связи
17. Каковы основные особенности химического взаимодействия и механизм образования химической связи.
18. Каковы особенности строения комплексных соединений
19. Приведите примеры комплексных соединений, входящих в состав горных пород и проклассифицируйте их.
20. Что такое химическое равновесие.
21. Приведите примеры обратимых и необратимых химических реакций.
22. Сформулируйте Принцип ЛеШателье, каково его практическое значение.
23. Что такое Константа скорости химической реакции, ее физический смысл.
24. Дайте определение катализу, каковы его виды?
25. Что такое Катализаторы и ингибиторы?
26. Каков механизм влияния катализатора на скорость химической реакции?
27. Каков механизм возникновения электродного потенциала на границе металл – раствор?
28. Каковы особенности протекания реакций электролиза растворов и расплавов веществ. Сформулируйте законы Фарадея.
29. Каковы закономерности процессов растворения?
30. Как изменяется энтальпия, энтропия и энергия Гиббса при растворении.
31. Дайте определение разбавленных, насыщенным и пересыщенным растворам.
32. Сформулируйте основные положения теории электролитической диссоциации.

33. Каковы основные показатели диссоциации?
34. Каковы особенности растворов сильных электролитов.
35. Каково произведение растворимости малорастворимых электролитов.
36. Дайте определение: Водородный показатель.
37. Приведите примеры Индикаторов.
38. Что такое Гидролиз солей?
39. Каковы основные показатели гидролиза солей?

Самостоятельное изучение материала проводится по следующим темам:

- Аллотропия, примеры аллотропных соединений
- Фундаментальные и частные законы. Закон сохранения массы-энергии; закон эквивалентов, постоянства состава, кратных отношений, Авогадро
- Изотопы. Примеры изотопов.
- История развития представлений о строении атома.
- Химическая связь и строение молекул.
- Химическая термодинамика. Первый, второй и третий законы термодинамики.
- Индикаторы.

6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные положения атомно-молекулярного учения.
2. Классификация простых и сложных неорганических веществ.
3. Классификация органических веществ.
4. Понятие о дисперсной системе. Особенности строения дисперсных систем, слагающих горные породы.
5. Структурные единицы веществ: атом, молекула, ион. Абсолютная и относительная масса атома и молекул.
6. Масса. Закон сохранения массы веществ. Количество вещества. Молярная масса вещества.
7. Закон Авогадро. Молярный объем газа. Закон постоянства состава вещества.
8. Химические реакции: понятие и признаки химических реакций.
9. Классификация химических реакций.
10. Особенности строения атома. Валентность и степень окисления.
11. Периодический закон Д.И. Менделеева. Физический смысл порядкового номера элемента. Современная формулировка закона.
12. Периодическая система элементов, ее строение: периоды, группы, подгруппы. Причина периодичности свойств атомов.
13. Электронное строение s-, p-, d-, f-элементов, их положение в системе.
14. Химическая связь. Виды связи.
15. Основные положения теории окислительно-восстановительных реакций. Важнейшие окислители и восстановители.
16. Классификация ОВР. Составление ОВР методом электронного баланса.
17. Коррозия металлов как результат термодинамической неустойчивости металлов в окружающей среде. Химическая и электрохимическая коррозия.
18. Защита металлов от коррозии. Электрохимические и неэлектрохимические методы борьбы с коррозией.
19. Электролиз расплавов и растворов электролитов.
20. Оксиды: строение, физические, химические свойства, получение.

21. Кислоты: строение, физические, химические свойства, получение.
22. Гидроксиды: строение, физические, химические свойства, получение.
23. Соли: строение, физические, химические свойства, получение.
24. Механизм электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты.
25. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень и константа диссоциации.
26. Жесткость воды и способы ее устранения.
27. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа.
28. Понятие о катализе и катализаторах.
29. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле-Шателье.
30. Растворимость веществ. Факторы, влияющие на растворимость веществ.
31. Тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты.
32. Способы выражения концентрации растворов. Процентная, молярная и нормальная концентрации раствора.
33. Комплексные соединения, их строение и номенклатура.
34. Гидролиз солей. Степень гидролиза.

6.3. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости

Примеры словарного диктанта

Тема 1 «Чистые вещества и смеси»

Основные термины и понятия: возгонка (сублимация), выпаривание, гетерогенная смесь, гомогенная смесь, декантация, дистилляция (перегонка), особо чистое вещество, отстаивание, смесь, фильтрование, фракционная перегонка, чистое вещество, экстракция.

Тема 2 «Основные законы химии»

Основные термины и понятия: абсолютная масса, закон Авогадро, закон Бойля-Мариотта, закон Гей-Люссака, закон кратных отношений, закон постоянства состава, закон простых объемных отношений, закон сохранения массы веществ, закон эквивалентов, моль вещества, молярная масса, объединенный газовый закон, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, уравнение Менделеева-Клайперона, число Авогадро, эквивалентная масса.

Примеры тестовых заданий

Тема «Теория электролитической диссоциации»

1. Наибольшее количество ионов образуется при полной электролитической диссоциации 1 моль
 - 1) гидроксида натрия
 - 2) гидроксида бария
 - 3) сульфата алюминия
 - 4) хлорида алюминия
2. Наибольшее количество нитрат-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль
 - 1) нитрата алюминия

- 2) нитрата меди (II)
 - 3) нитрата натрия
 - 4) нитрата кальция
3. Электролитом является каждое из двух веществ:
- 1) пропанол и соляная кислота
 - 2) серная кислота и бензол
 - 3) хлорид натрия и ацетат калия
 - 4) серная кислота и толуол
4. Слабым электролитом является
- 1) хлороводородная кислота
 - 2) сульфат натрия
 - 3) сероводородная кислота
 - 4) гидроксид лития
5. Наибольшее количество хлорид-ионов образуется в растворе при диссоциации 1 моль
- 1) хлорида железа (II)
 - 2) хлорида серебра
 - 3) хлорида бария
 - 4) хлорида алюминия
6. В каком ряду все указанные вещества являются неэлектролитами?
- 1) этанол, хлорид калия, сульфат бария
 - 2) рибоза, гидроксид калия, ацетат натрия
 - 3) сахароза, глицерин, метанол
 - 4) сульфат натрия, глюкоза, уксусная кислота
7. Лампочка прибора для испытания веществ на электрическую проводимость загорится при погружении электродов в водный раствор
- 1) сахарозы
 - 2) ацетата натрия
 - 3) глицерина
 - 4) этанола
8. Концентрированная серная кислота при обычных условиях взаимодействует с:
- 1) железом
 - 2) алюминием
 - 3) цинком
 - 4) оксидом кремния(IV)
 - 5) гидроксидом меди(II)
9. Два вещества выпадают в осадок при взаимодействии водных растворов:
- 1) сульфата серебра и бромида бария
 - 2) карбоната натрия и хлорида бария
 - 3) нитрата железа(III) и гидроксида меди(II)
 - 4) нитрата железа(II) и сульфида калия
 - 5) сульфата железа(II) и гидроксида бария

Тема 2 «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Реакции, в которых изменяются степени окисления, называются:
- а) соединения

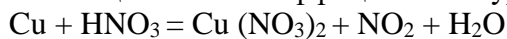
- б) разложения
 - в) окислительно-восстановительные
 - г) окисления
2. Присоединение электронов сопровождается:
- а) понижением степени окисления элемента
 - б) повышением степени окисления элемента
 - в) не изменяется степень окисления элемента
3. Частица, повышающая свою степень окисления, называется
- а) окислитель
 - б) восстановитель
 - в) кислород
4. Почему атомы металлов являются восстановителями?
- а) только отдают электроны
 - б) только принимают электроны
 - в) могут отдавать и присоединять электроны
5. Отдача электронов сопровождается:
- а) повышением степени окисления
 - б) не изменяется степень окисления
 - в) понижается степень окисления
6. Выберите формулы веществ, которые являются окислителями:
- а) O_2
 - б) HNO_3
 - в) H_2
 - г) $KMnO_4$
7. Выберите реакции ОВР:
- а) $H_2 + Cl_2 = HCl$
 - б) $Cu + O_2 = CuO$
 - в) $NH_4Cl = NH_3 + HCl$
 - г) $CaO + CO_2 = CaCO_3$
8. Метод электронного баланса основан:
- а) на сравнении степеней окисления элементов
 - б) на составлении полуреакций
9. К сильным окислителям принадлежат элементы:
- а) неметаллы верхней части VI группы
 - б) неметаллы верхней части VII группы
 - в) неметаллы
 - г) металлы
10. Типы окислительно-восстановительных реакций:
- а) межмолекулярные реакции
 - б) внутримолекулярные реакции
 - в) разложения
 - г) диспропорционирования
11. Чему равна степень окисления азота в соединениях:
 N_2O_5 HNO_3 $NaNO_3$ $Fe(NO_3)_3$
- а) -2
 - б) +2
 - в) +5
 - г) 0
12. В каком ряду веществ, степень окисления O^{-2} :
- а) H_2O_2 ; OF_2 ; CO
 - б) O_2 ; CuO ; H_2O
 - в) Al_2O_3 ; O_2 ; CO_2

г) WO_3 ; CO ; H_2CO_3

13. На основе электронного строения атомов указать, могут ли быть окислителями:

- а) атомы натрия
- б) катионы калия
- в) иодид ион в степени +6
- г) фторид ион в степени -1

14. Общее число коэффициентов в уравнении



- а) 4
- б) 6
- в) 8
- г) 10.

15. В уравнении реакции:



- а) 3:2
- б) 4:5
- в) 5:6
- г) 1:4

16. Укажите схемы ОВР, в которых вода является окислителем:

- а) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- б) $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- в) $\text{K} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- г) $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

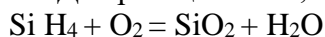
17. Укажите самый сильный окислитель:

- а) кислород
- б) концентрированная серная кислота
- в) фтор
- г) электрический ток на аноде при электролизе

18. Между какими веществами не может протекать ОВР?

- а) сероводород и йодоводород
- б) сероводород и оксид серы (IV)
- в) азотная и серная кислоты
- г) азотная кислота и сера

19. Для реакции ОВР, протекающей по схеме, сумма коэффициентов:



- а) 4
- б) 6
- в) 8
- г) 2

20. Какие из перечисленных ионов могут быть восстановителями?

- а) Cu^{2+}
- б) Cl^-
- в) S^{-2}
- г) Al^{+3}

Примеры типовых задач

Тема «Основные понятия и законы, используемые при исследовании вещественного состава горных пород»

1. Вычислите массовые отношения химических элементов в карбонате кальция.

2. Определите формулу соединения, если известно, что оно содержит 28% металла, 24% серы, 48% кислорода по массе.
3. Выведите формулу кристаллогидрата хлорида бария, если известно, что при прокаливании 36,6 г соли потеря в массе составляет 5,4 г?
4. В какой массе оксида кальция содержится 1,6 г кальция.
5. Для восстановления меди из оксида меди (II) израсходован водород объемом 4,48 л. Сколько меди (в г) при этом выделилось?

Тема «Растворы»

1. Какой объем 10% раствора соляной кислоты ($\rho = 1,0474$ г/мл) необходимо взять для солянокислотной обработки скважины в призабойной зоне, содержащей карбонат кальция, если в результате обработки выделилось 186 л углекислого газа.
2. Смешали раствор соли массой 200 г с массовой долей растворенного вещества 5% и раствор массой 100 г с массовой долей того же вещества 15%. Чему равна массовая доля растворенного вещества в полученном растворе.

Тема «Теория электролитической диссоциации»

1. Для получения дисперсной фазы безглинистого бурового раствора с конденсированной твердой фазой проводят реакцию взаимодействия ионов Mg^{2+} с щелочью (NaOH или $Ca(OH)_2$). Напишите реакции получения гидроксида магния.
2. При подготовке воды, содержащей ионы Fe^{3+} , для закачки в пласт проводят известкование. Для этого в воду добавляют известковое молоко, что приводит к образованию нерастворимого осадка гидроксида железа (III). Напишите молекулярное, полное и сокращенное ионно-молекулярное уравнения реакции.
3. Используя сокращенные ионно-молекулярные уравнения реакций написать полные ионно-молекулярные и молекулярные уравнения реакций химических процессов, происходящих при подготовке воды для закачки в пласт:
 - а) $Ca^{2+} + 2HCO_3^- + Ca(OH)_2 \rightarrow$
 - б) $Mg^{2+} + 2HCO_3^- + Ca(OH)_2 \rightarrow$
 - в) $Fe^{3+} + Ca(OH)_2 \rightarrow$
 - г) $Fe^{2+} + Ca(OH)_2 \rightarrow$

Тема «Окислительно-восстановительные реакции»

1. Согласно карбидной гипотезы неорганического происхождения нефти Д. И. Менделеева возникновению нефти способствует реакция взаимодействия воды с карбидом железа (II). Напишите уравнения химических реакций. Укажите окислитель и восстановитель.
2. Напишите примеры окислительно-восстановительных реакций коррозии металлических изделий из железа, меди, серебра и алюминия в жидких неэлектролитах (в нефти, в сере, в органических веществах).
3. Напишите уравнение окислительно-восстановительной реакции, продукт коррозии, образующийся при контакте стальной трубы с диоксидом серы и кислородом. Укажите окислитель и восстановитель.
4. Микроорганизмы грунтов значительно ускоряют коррозию. Так,

наибольшую опасность представляют сульфатредуцирующие бактерии, развивающиеся в илистых, глинистых и болотистых грунтах. Напишите реакцию восстановления сульфата магния водородом.

Пример итоговой контрольной работы

1. Электронную конфигурацию ns^2np^6 в основном состоянии имеют атомы и ионы. Цифры запишите в порядке возрастания.

1. Mg
2. Ne
3. K^+
4. B
5. O^{2-}
6. Fe

--	--	--

2. Установите соответствие между названием вещества и классом неорганических соединений, к которому оно принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА КЛАСС СОЕДИНЕНИЙ

- | | |
|--------------------|---------------------|
| А) серная кислота | 1) щелочь |
| Б) хлорид натрия | 2) основной оксид |
| В) гидроксид калия | 3) основание |
| Г) оксид кальция | 4) амфотерный оксид |
| | 5) кислоты |

б)средние соли

А	Б	В	Г

3.Сокращенное ионное уравнение реакции $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3 \downarrow$ соответствует взаимодействию:

- 1) $BaCl_2(p-p)$ и $CaCO_3$;
- 2) $BaCl_2(p-p)$ и $K_2CO_3(p-p)$;
- 3) $Ba(NO_3)_2(p-p)$ и CO_2 ;
- 4) $BaSO_4$ и $Na_2CO_3(p-p)$

Запишите его в молекулярном, полном ионном виде, укажите цвет осадка.

4.Из предложенного перечня оксидов выберите два оксида, которые взаимодействуют с водой.

- 1) SiO_2
- 2) P_2O_5
- 3) BaO
- 4) Al_2O_3
- 5) CuO

Запишите в поле ответа номера выбранных оксидов

--	--

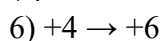
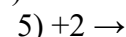
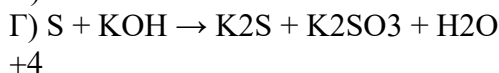
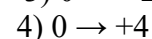
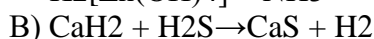
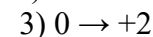
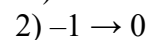
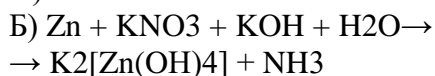
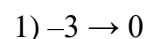
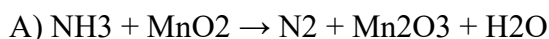
5.Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ
СТЕПЕНИ

ИЗМЕНЕНИЕ

ОКИСЛЕНИЯ

ВОССТАНОВИТЕЛЯ



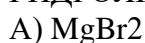
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г

6. Установите соответствие между формулой соли и отношением её к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ
ГИДРОЛИЗУ

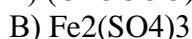
ОТНОШЕНИЕ К



1) гидролизуется по катиону



2) гидролизуется по аниону



3) гидролизуется по катиону

и аниону



4) гидролизу не

подвергается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

7. Для смещения химического равновесия в реакции $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \leftrightarrow \text{SO}_3 + \text{Q}$ необходимо

1) понизить температуру

2) повысить температуру

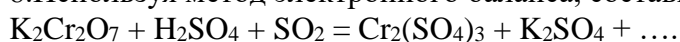
3) увеличить концентрацию SO_2

4) увеличить концентрацию SO_3

5) увеличить давление

6) уменьшить давление

8. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Укажите окислитель, восстановитель.

9. Рассчитать массу металлического осадка, образовавшегося при нагревании 9,2 г уксусного альдегида и 15,9 г аммиачного раствора оксида серебра(I), если массовая доля выхода продукта составила 96% по сравнению с теоретически

ВОЗМОЖНЫМ.

10. На 300г известняка, содержащего 25% примесей и 75% чистого CaCO_3 , подействовали избытком соляной кислоты. Вычислите объем (при н.у.) выделившегося газа.

7 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего баллов
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- мини-диктант на лекции	0	1x9	9
- словарный диктант на лабораторном занятии	1	2x9	18
- участие в блиц-опросе на лабораторном занятии	1	2x8	16
- тестирование	1	2x4	8
- итоговая контрольная работа	1	10	10
- написание и защита реферата	1	10	10
- защита лабораторных работ (1-9 тема)	0	1x9	9
экзамен			20
Итого за семестр (дисциплину)			100 баллов

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература

1) Хлынова Н.М. Химия (Избранные главы) : учебное пособие / Хлынова Н.М.. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 86 с. — ISBN 978-5-9961-2007-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101456.htm>

2) Лисов Н.И. Химия : учебное пособие / Лисов Н.И., Тюменцева С.И.. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 120 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91145.html>

8.2 Дополнительная литература

1) Денисова, Я. В. Атлас по химии: учебное пособие / Я. В. Денисова. – Южно-Сахалинск : СахГУ, 2019. – 88 с.

2) Бадаев, Ф. 3. Химия для инженеров в примерах, тестах, задачах : учебное пособие / Ф. 3. Бадаев. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 192 с. — ISBN 978-5-9729-1715-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143430.html>;

8.3 Программное обеспечение

1. Windows 10 Pro;
2. WinRAR;
3. Microsoft Office Professional Plus 2013;

4. Microsoft Office Professional Plus 2016;
5. Microsoft Visio Professional 2016;
6. Visual Studio Professional 2015;
7. Adobe Acrobat Pro DC;
8. ABBYY FineReader 12;
9. ABBYY PDF Transformer+;
10. ABBYY FlexiCapture 11;
11. Программное обеспечение «interTESS»;
12. Справочно-правовая система «Консультант Плюс», версия «эксперт»;
13. ПО Kaspersky Endpoint Security;
14. «Антиплагиат.ВУЗ» (интернет - версия);
15. «Антиплагиат - интернет».

8.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1. Интернет – ресурс: Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>);
2. Интернет – ресурс: <http://www.iprbookshop.ru/> Электронно-библиотечная система «IPR BOOKS»;
3. Интернет – ресурс: www.biblioclub.ru/ Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»;
4. Интернет – ресурс: <http://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система Университетская библиотека «Лань»;
5. Интернет – ресурс: <https://cntd.ru> Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации.
6. Интернет-ресурс: <https://petroleum.su/razrabotki/?ysclid=m1echsamgz288310327> Сайт Института химии РАН Сибирское отделение
7. Интернет-ресурс: <https://ngv.ru/> Нефтегазовая Вертикаль - национальный отраслевой журнал
8. Интернет-ресурс: <https://oilcapital.ru/> Oilcapital.ru Все новости о нефти и газе в России и Море
9. Интернет-ресурс: <https://chemtech.ru/> Химическая Техника – журнал Ежемесячный межотраслевой журнал
10. Интернет-ресурс: <https://www.neft-product.ru/> Нефть-Продукт.ру - нефтегазовый портал Торговая площадка по нефти и нефтепродуктам
11. Интернет-ресурс: <http://www.anchem.ru/> ANCHEM.RU Российский химико-аналитический портал
12. Интернет-ресурс: <https://neftemir.ru/> Мир нефтепродуктов Научно-технический журнал

9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебные и учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

Для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

Для слепых и слабовидящих:

для глухих и слабослышащих:

- автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Библиотечный фонд ФГБОУ ВО «СахГУ»;
- 2) Мультимедийное оборудование для чтения лекций-презентаций;
- 3) Технологическое и компьютерное виртуальное оборудование;
- 4) Пакет прикладных обучающих программ;

При подготовке к практическим занятиям и самостоятельной работе можно использовать компьютерные классы со стандартным программным обеспечением.

Лекционные занятия должны проходить в мультимедийной аудитории, оснащенной компьютером и проектором. Лекции желательно сопровождать презентацией, содержащей теоретический иллюстративный материал.

Презентация должна быть построена по следующему принципу: тема, цель, задачи лекции, краткое содержание предыдущей лекции, теоретический материал, итоги лекционного занятия, обозначены вопросы и задания для самостоятельного изучения, тема следующей лекции.