
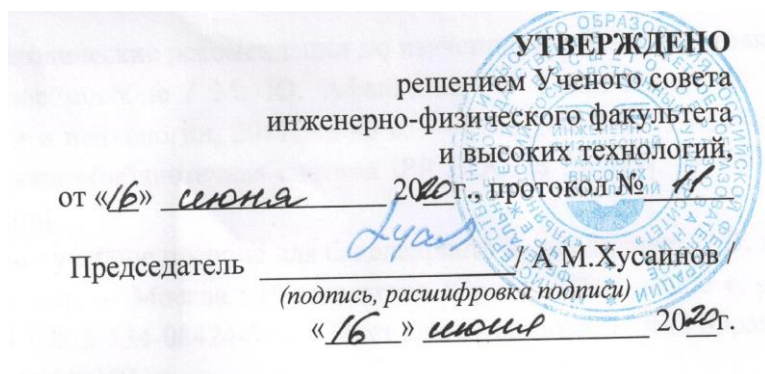


Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина	Химия
Факультет	Инженерно-физический факультет высоких технологий
Кафедра	Кафедра общей и биологической химии
Курс	1

Направление (специальность): **28.03.02 «Наноинженерия» (бакалавриат)**
(код направления (специальности), полное наименование)

Направленность (профиль/специализация): **Наноинженерия в машиностроении**
(полное наименование)

Форма обучения: **очная**
(очная, заочная, очно-заочная (указать только те, которые реализуются))

Дата введения в учебный процесс УлГУ: **«01» сентября 2020 г.**

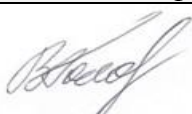
Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.


Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Программа актуализирована на заседании кафедры: протокол № _____ от _____ 20__ г.

Сведения о разработчиках:

ФИО	Кафедра	Должность, ученая степень, звание
Еникеева Л.Ф.	Кафедра общей и биологической химии	Старший преподаватель

СОГЛАСОВАНО	СОГЛАСОВАНО
Заведующий кафедрой, реализующей дисциплину (кафедра ИФ)	Заведующий выпускающей кафедрой (кафедра ФМ)
<p>_____/О.Ю.Шроль/ (подпись) (ФИО)</p> <p>«05» июня 2020 г.</p>	<p></p> <p>_____/В.Н.Голованов/ Подпись (ФИО)</p> <p>« 05 » июня 2020 г.</p>

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины: Дисциплина «Химия» имеет целью формирование у студентов основных понятий теоретической химии, необходимых для изучения общенаучных и специальных дисциплин, а также развитие профессиональных навыков для профессиональной деятельности, требуемых квалификационной характеристикой по направлению подготовки «Наноинженерия».

Задачи освоения дисциплины:

- формирование системных знаний о методах и методиках химического анализа, применяемых в практической деятельности по специальности «Наноинженерия».
- формирование умений выполнять в необходимых случаях расчеты параметров различных процессов.
- формирование умения работы с химическими веществами при решении проблемных задач
- формирование практических навыков постановки и выполнения экспериментальной работы по идентификации веществ.


2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина является обязательной и относится к базовой части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), устанавливаемой вузом. Данная дисциплина является одной из основополагающих дисциплин в системе подготовки бакалавра по направлению 28.03.02 «Наноинженерия». Учебная дисциплина «Химия» базируется на дисциплинах математического и естественнонаучного цикла – «Высшая математика», «Физика», «Экология», «Биология». Для изучения дисциплины «Химия» обучающиеся должны знать основы математики, геометрии, общего курса физики. Для изучения дисциплины «Химия» обучающиеся должны уметь использовать физические основы строения атома, межатомного взаимодействия, диффузии, физических основ строения коллоидных частиц.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование реализуемой компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций
ОПК-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на	Знать: основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ; свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов; основные понятия, законы и модели коллоидной и физической химии;

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	<p>Уметь: самостоятельно приобретать новые знания по предмету, пользоваться специальной литературой и находить нужную информацию в глобальных компьютерных сетях и корпоративных информационных системах.</p> <p>Владеть: методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента), методами выделения и очистки веществ, определения их состава; методами предсказания протекания возможных химических реакций и их кинетику.</p>
--	--

4. ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах (всего) – 4 ЗЕТ.


4.2. Объем дисциплины по видам учебной работы (в часах):

Вид учебной работы	Количество часов (форма обучения – очная)				
	Всего по плану	в т.ч. по семестрам			
		1	2	3	4
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Аудиторные занятия:					
лекции	18	18	-	-	-
• семинары и практические занятия	18	18	-	-	-
• лабораторные работы, практикумы	18	18	-	-	-
• Самостоятельная работа	54	54	-	-	-
Форма текущего контроля знаний и контроля самостоятельной работы: тестирование, контр. работа, коллоквиум, реферат и др. (не менее 2 видов)	36	36	-	-	-
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	+	+	-	-	-
	36 (экзамен)	36 (экзамен)	-	-	-
Всего часов по дисциплине	144	144	-	-	-


4.3. Содержание дисциплины (модуля). Распределение часов по темам и видам учебной работы:

Форма обучения – очная

Название разделов и тем	Всего	Виды учебных занятий	Форма
-------------------------	-------	----------------------	-------

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

		Аудиторные занятия			Занятия в интерактивной форме	Самостоятельная работа	текущего контроля знаний
		лекции	практические занятия, семинары	лабораторные работы, практикумы			
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Основные понятия и законы химии	5	1	1	-	-	3	тестирование
2. Строение атома. Химическая связь и строение вещества	6	2	1	-	-	3	тестирование
3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.	14	2	2	4	4	6	тестирование, устный опрос
3. Растворы Растворы электролитов.	12	2	2	2	4	6	тестирование, устный опрос
4. Дисперсные системы. Строение и устойчивость дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.	11	2	1	2	4	6	тестирование, устный опрос
5. Электрохимические процессы Металлы. Коррозионные процессы	11	2	2	2	4	5	тестирование, устный опрос
6. Химия неметаллов.	10	1	2	2	-	5	тестирование, устный опрос
7. Химия металлов.	10	1	2	2	-	5	тестирование
8. Химия углеводов.	11	2	2	2	-	5	тестирование
9. Химия кислородсодержащих органических соединений.	13	2	2	4	-	5	тестирование, устный опрос
11. Химия азотсодержащих органических	9	1	1	2	-	5	тестирование

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

соединений							
Экзамен по дисциплине	36	-	-	-	-	-	-
ИТОГО:	144	18	18	18	16	54	-

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Основные стехиометрические законы.

Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон кратных отношений, закон эквивалентов, закон Авогадро и его следствия.

Тема 2. Строение атома. Химическая связь и строение вещества.

Состояние электронов в атоме. Понятие об энергетических уровнях и электронных орбиталях. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей. Периодическая система Д. И. Менделеева. s-, p-, d-, и f-элементы. Изменение атомных и ионных радиусов в Периодической системе. Периодическое изменение свойств элементов. Электронная классификация химических элементов.

Основные виды и характеристики химической связи. Ковалентная связь: механизм образования ковалентной связи, разновидности ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Понятие о методе молекулярных орбиталей. Ионная связь: механизм образования, характеристика ионной связи. Металлическая связь. Межмолекулярное взаимодействие.

Тема 3. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое равновесие.

Энергетические химических реакций. Основные понятия. Теплота и работа. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимические законы и уравнения. Закон Гесса. Расчеты стандартных энтальпий химических реакций и физико-химических превращений на основе закона Гесса. Понятие об энтропии как мере неупорядоченности системы. Энергия Гиббса как критерий самопроизвольного протекания процесса и термодинамической устойчивости химических реакций.

Классификация химических реакций. Молекулярность и порядок реакции. Основные понятия кинетики. Скорость гомогенных и гетерогенных химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации и температуры. Энергия активации. Закон действующих масс. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Факторы, влияющие на химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.


Тема 4. Растворы. Растворы электролитов.

Растворы. Классификация растворов. Способы выражения состава растворов. Теория растворов. Термодинамика процесса растворения. Растворимость. Законы Генри, Дальтона и Сеченова. Коллигативные свойства растворов.

Электролиты. Водные растворы сильных и слабых электролитов. Активность. Коэффициент активности. Теории кислот и оснований Аррениуса, Бренседа-Лоура и Льюиса. Константы кислотности и основности. Особенности воды как растворителя. Водородный показатель – рН. Обменные реакции в растворах: нейтрализации, гидролиза, осаждения – растворителя. Произведение растворимости.

Тема 5. Дисперсные системы. Строение и устойчивость дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.

Общие понятия о дисперсных системах. Дисперсность и дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Способы образования и устойчивости дисперсных

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

систем. Золи, гели, студни. Получение коллоидных растворов Структура коллоидной частицы. Мицеллярное строение зольей. Исходные понятия об устойчивости дисперсных систем. Энергия Ван-дер-ваальсовых взаимодействий. Электролитная коагуляция. Пептизация. Кинетика процесса коагуляции.

Аэрозоли, порошки, суспензии, пены. Поверхностно-активные вещества и их влияние на дисперсные системы. Применение ПАВ. Эмульсии: проблемы устойчивости. Тип эмульсии. Эмульгаторы: их действие и типы. Солюбилизация (коллоидное растворение).

Тема 6. Электрохимические процессы. Металлы. Коррозионные процессы.

Окислительно-восстановительная способность различных соединений. Понятие об электродных потенциалах. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Определение и классификация электрохимических процессов. Уравнение Нернста и направление окислительно-восстановительного процесса. Гальванический элемент. ЭДС процесса и ее измерение. Аккумуляторы: свинцовый и никель-кадмиевый. Принцип работы аккумуляторов. Электролиз. Законы Фарадея.

Металлы. Зависимость свойств металлов от их положения в Периодической системе Д.И.Менделеева. Основные методы получения металлов. Интерметаллические соединения и твердые растворы металлов. Сплавы, диаграммы состояния сплавов. Применение металлов и сплавов в технике. Физико-химические процессы при сварке и пайке металлов. Коррозия металлов и сплавов. Виды коррозии: химическая и электрохимическая. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия, изменение свойств коррозионной среды, ингибиторы коррозии.

Тема 7. Химия неметаллов.

Электронное строение атомов р-элементов VII группы Периодической системы. Распространенность в природе. Основные минералы. Получение и применение галогенов. Физико-химические свойства галогенов. Соединения галогенов с водородом. Кислородсодержащие соединения галогенов. Окислительно-восстановительная способность кислородных кислот галогенов и их солей. Применение. Токсикология элементов VIIA группы и их соединений.

Общая характеристика р-элементов VI группы Периодической системы. Кислород в природе. Воздух. Химические свойства кислорода. Озон. Сера в природе. Диоксид серы, сернистая кислота, триоксид серы, серная кислота, тиосерная кислота, сероводород, сульфиды. Селен, теллур – химические свойства элементов и их соединений. Токсикология р-элементов VI группы Периодической системы и их соединений.


Общая характеристика р-элементов V группы Периодической системы. Азот, аммиак, азотная кислота и ее соли - химические свойства. Фосфор. Соединения фосфора с водородом и галогенами. Оксиды и кислоты фосфора. Сурьма, висмут – химические свойства элементов и их соединений. Токсикология р-элементов V группы Периодической системы и их соединений

Общая характеристика р-элементов IV группы. Распространенность в природе. Основные соединения. Физико-химические свойства углерода, кремния и их соединений. Германий, олово, свинец – химические свойства. Токсикология р-элементов IV группы и их соединений.

Тема 8. Химия металлов.

Общая характеристика р-элементов III группы. Распространенность в природе. Основные соединения. Физико-химические свойства бора, алюминия и их соединений. Галлий, индий, таллий – химические свойства. Токсикология р-элементов III группы Периодической системы и их соединений.

Электронное строение атомов элементов I и II групп Периодической системы.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Водород. Распространенность в природе. Основные минералы. Физико-химические свойства щелочных и щелочно-земельных металлов, водорода, лития, магния и бериллия. Оксиды, гидроксиды и соли s-элементов. Токсикология соли s-элементов и их соединений.

d-элементы. Общая характеристика. Распространенность в природе. Физико-химические свойства d-элементов. Токсикология d-элементов и их соединений.

Тема 9. Химия углеводов.

Возникновение теоретических воззрений в органической химии. Строение органических веществ и учение А.М.Бутлерова. Классификация органических веществ. Электронная концепция химической связи. Основы квантово-химических представлений. Ковалентная связь в органических соединениях, ее виды и свойства. Гибридизация атомных орбиталей. Номенклатура органических соединений.

Алканы.

Изомерия, номенклатура. Физические и химические свойства. Способы получения. Реакции замещения, дегидрирования, изомеризации. Хлорирование, нитрование, сульфирование и окисление. Крекинг алканов.

Алкены.

Электронные представления о двойной связи. Номенклатура, изомерия способы получения алкенов. Реакционная способность алкенов. Полимеризация алкенов.

Алкины.

Особенности тройной связи. Способы получения. Химические свойства. Ацетилен. Полимеризация ацетилена.


Алкадиены.

Органические галогенпроизводные. Изолированные, кумулированные и сопряженные связи в молекулах алкадиенов. Химические свойства алкадиенов с сопряженными связями. Получение, свойства синтетических каучуков. Галогенпроизводные углеводов. Классификация. Изомерия, номенклатура. Способы получения галогеналканов из спиртов, алканов, алкенов; замещением атома одного галогена атомом другого, хлорметилирование аренов. Реакции нуклеофильного замещения у насыщенного атома углерода в алкилгалогенидах Реакции элиминирования Правила Зайцева и Гофмана.

Арены.

Ароматичность. Строение бензола. Формула Кекуле. Молекулярные орбитали бензола. Конденсированные ароматические углеводороды: нафталин, фенантрен, антрацен.

Получение ароматических углеводов в промышленности каталитический риформинг нефти, переработка коксового газа и каменноугольной смолы. Лабораторные методы синтеза: реакция Вюрца - Фиттига, алкилирование аренов по Фриделю - Крафтсу, декарбоксилирование солей ароматических кислот (реакция Дюма), полимеризация алкинов. Свойства аренов. Каталитическое гидрирование аренов, восстановление аренов по Бёрчу, фотохимическое хлорирование бензола. Реакции замещения водорода в боковой цепи алкилбензолов на галоген. Окисление гомологов бензола. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ряду. Влияние природы заместителя на ориентацию и скорость реакции электрофильного замещения. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Согласованная и несогласованная ориентация двух или нескольких заместителей в ароматическом кольце. Нитрование. Нитрующие агенты.. Нитрование бензола и его замещенных. Галогенирование. Галогенирующие агенты. Сульфирование. Сульфлирующие агенты. Механизм реакции. Кинетический и термодинамический контроль в реакции сульфирования на примере фенола и нафталина. Обратимость реакции сульфирования. Превращения сульфогруппы. Алкилирование

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

аренов по Фриделю – Крафтсу. Алкилирующие агенты. Ацилирование аренов по Фриделю – Крафтсу. Нуклеофильное замещение в аренах.

Тема 10. Химия кислородсодержащих органических соединений.

Спирты.

Одноатомные спирты. Гомологический ряд, классификация, изомерия и номенклатура. Методы получения: из алкенов, карбонильных соединений, галогеналканов, сложных эфиров и карбоновых кислот. Свойства спиртов. Спирты, как слабые ОН-кислоты. Спирты, как основания Льюиса. Замещение гидроксильной группы в спиртах на галоген (под действием галогеноводородов, галогенидов фосфора, хлористого тионила). Дегидратация спиртов: образование простых и сложных эфиров. Реакции элиминирования спиртов. Окисление первичных спиртов до альдегидов и карбоновых кислот, вторичных спиртов до кетонов. Двухатомные и трехатомные спирты. Методы синтеза. Химические свойства: окисление, ацилирование, дегидратация, взаимодействие с активными металлами, щелочами, карбоновыми кислотами. Взаимодействие глицерина с азотной и фосфорной кислотами. Образование хелатных комплексов. Применение этиленгликоля и глицерина. Простые эфиры. Классификация, номенклатура. Виды изомерии. Методы получения: реакция Вильямсона, межмолекулярная дегидратация спиртов, присоединение спиртов и фенолов к алкенам и алкинам.

Фенолы.

Классификация. Методы получения: щелочное плавление аренсульфонатов, замещение галогена на гидроксил. Кумольный способ получения фенола в промышленности (синтез П.Г.Сергеева). Свойства фенолов. Фенолы как ОН-кислоты. Сравнение кислотного характера фенолов и спиртов, влияние заместителей на кислотность фенолов. Образование простых и сложных эфиров фенолов. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре фенолов: галогенирование, сульфирование, нитрование, нитрозирование, сочетание с солями диазония, алкилирование и ацилирование.


Альдегиды и кетоны.

Изомерия и номенклатура. Методы получения альдегидов и кетонов из спиртов, производных карбоновых кислот, алкенов (озонолиз), алкинов (гидроборирование, гидратация по Кучерову), на основе металлоорганических соединений. Ацилирование и формилирование ароматических соединений. Промышленное получение формальдегида, ацетальдегида и высших альдегидов (гидроформилирование). Строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Влияние природы и строения радикала на карбонильную активность. Химические свойства. Общие представления о механизме нуклеофильного присоединения по карбонильной группе альдегидов и кетонов. Кислотный и основной катализ. Кислотность и основность карбонильных соединений. Кето-енольная таутомерия. Енолизация альдегидов и кетонов в реакциях галогенирования, изотопного обмена водорода и рацемизации оптически активных кетонов. Кислотный и основной катализ этих реакций. Восстановление альдегидов и кетонов до спиртов. Окисление альдегидов, реагенты окисления.

α - β -непредельные альдегиды и кетоны. Методы получения: конденсации, окисление аллиловых спиртов. Сопряжение карбонильной группы с двойной углерод-углеродной связью. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения. Восстановление α - β -непредельных карбонильных соединений.

Карбоновые кислоты и их производные.

Карбоновые кислоты. Электронное строение карбоксильной группы. Изомерия, способы получения одноосновных и двухосновных карбоновых кислот. Номенклатура. Кислотные свойства. Их изменения под действием заместителя. Химические свойства. Реакция этерификации. Сложные эфиры высших жирных кислот.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Функциональные производные карбоновых кислот: амиды, ангидриды, галогенгидриды. Способы получения, реакционная способность, область применения. Непредельные одноосновные кислоты: акриловая и метакриловая кислота. Двухосновные карбоновые кислоты. Их получение окислением гликолей. Основные химические свойства.

Тема 11. Химия азотосодержащих органических соединений.

Амины.

Электронное строение аминогруппы. Номенклатура, изомерия, способы получения, физические и химические свойства аминов. Кислотность, основность, нуклеофильность и комплексообразование аминов. Диамины.

Электронное строение нитрогруппы.

Способы получения нитроалканов. Химические свойства нитроалканов. Отношение первичных и вторичных нитроалканов. Нитроалканы и взрывчатые вещества.

6. ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ И СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Основные понятия и законы химии (практическое занятие).

Вопросы к теме.

1. Закон постоянства состава, закон кратных отношения.
2. Закон Авогадро и следствия из него.
3. Закон сохранения массы.
4. Закон эквивалентов.
5. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций. Решение типовых задач.

Тема 2. Строение атома. Периодическая система Д.И. Менделеева в свете теории строения атома (практическое занятие).

Вопросы к теме.

1. Теории строения атома Резерфорда, Бора.
2. Основы квантовой механики. Квантовые числа и строение электронных оболочек атомов. Правила Гунда и Клечковского, принцип Паули и наименьшей энергии.
3. Периодическая система Д.И. Менделеева.
4. Решение типовых задач.

Тема 3. Химическая связь и строение вещества (практическое занятие).


Вопросы к теме.

1. Ковалентная связь, ее разновидности, механизм образования.
2. Метод валентных связей. Гибридизация.
3. Метод молекулярных орбиталей.
4. Ионная связь.
5. Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь.
6. Решение типовых задач.

Тема 4. Энергетика химических процессов (практическое занятие).

Вопросы к теме.

1. Первый закон термодинамики. Энтальпия.
2. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики.
3. Термохимические законы (закон Гесса и его следствия) и расчет.
4. Изобарно-изотермический потенциал как критерий самопроизвольного протекания процессов.
5. Решение типовых задач.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

.Тема 5. Химическая кинетика и химическое равновесие (практическое занятие).

Вопросы к теме.

1. Зависимость скорости химической реакции от концентрации.
2. Зависимость скорости химической реакции от температуры.
3. Химическое равновесие. Константа химического равновесия.
4. Смещение химического равновесия.
5. Решение типовых задач.

Тема 6. Теории растворов. Способы выражения концентрации растворов (практическое занятие).

Вопросы к теме.

1. Способы выражения концентрации растворов. Решение типовых задач.
2. Термодинамика процесса растворения. Теория Каблукова - Менделеева. Правило фаз Фаянса.
3. Законы Генри, Дальтона, Сеченова.

Тема 7. Электролитическая диссоциация и гидролиз солей (практическое занятие).

Вопросы к теме.

1. Константа и степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
2. Водородный показатель. Определение pH сильных и слабых электролитов.
3. Гидролиз солей.
4. Произведение растворимости.
5. Решение типовых задач.

Тема 8. Электрохимические процессы.(семинарское занятие).

Вопросы к теме.

1. Определение и классификация электрохимических процессов.
2. Механизм возникновения электродного потенциала.
3. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов.
4. Уравнение Нернста и направление окислительно-восстановительного процесса.
5. Решение типовых задач.


Тема 9.Металлы. Коррозионные процессы (семинарское занятие).

Вопросы к теме:

1. Химическая коррозия металлов.
2. Электрохимическая коррозия металлов.
3. Атмосферная коррозия. Коррозия в грунте.
4. Коррозия при неравномерной аэрации.
5. Контактная коррозия.
6. Методы защиты от коррозии.

ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ, ПРАКТИКУМЫ


№ п.п.	Часы	Тема, содержание лабораторных занятий	Деятельность студента
1	1	Энергетика химических процессов. Энергетика химических процессов	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
2	1	Растворы Растворы электролитов.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
3	1	Дисперсные системы. Строение и устойчивость	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов,

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

		дисперсных систем. Коллоидные растворы. Поверхностно-активные вещества. Эмульсии.	оформление и защита протокола
4	1	Электрохимические процессы Металлы. Коррозионные процессы	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
5	2	Химия неметаллов.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
6	2	Химия металлов.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
7	1	Методы очистки и выделения органических соединений.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
8	1	Алканы.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
9	1	Алкены.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
10	1	Алкины.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
11	1	Галогенуглеводороды.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
12	1	Арены.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
13	1	Спирты и фенолы.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
14	1	Альдегиды и кетоны.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
15	1	Карбоновые кислоты и их производные.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола
16	1	Амины.	Выполнение экспериментальной части, анализ результатов, оформление и защита протокола

8. ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ, КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ, РЕФЕРАТОВ


Данный вид работы не предусмотрен УП.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


9. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ (ЗАЧЕТУ)

Примерные вопросы к экзамену по общей химии


1. Основные классы неорганических соединений. Оксиды и основания. Принципы классификации, химические свойства и способы получения. Взаимосвязь структуры оксидов от валентности элементов и их расположение в периодической системе.
2. Основные законы и понятия химии (закон сохранения массы и энергии, закон постоянства состава и кратных отношений, закон эквивалентов). Моль - количества вещества. Закон Авагадро и его следствия.
3. Кислоты и соли. Принципы классификации. Химические свойства и способы получения солей.
4. Атомно-молекулярное учение. Теория Резерфорда, её достоинства и недостатки. Квантовая теория атома Н. Бора, основные положения, достоинства и недостатки.
5. Принципы заполнения атомных орбиталей.
6. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. История и этапы создания.
7. Параметры атома и периодичность их изменения в пределах системы элементов.
8. Закон сохранения массы и энергии, его значение в химических расчетах. Закон постоянства состава и кратных отношений.
9. Закон Авогадро и его следствия. Закон эквивалентов.
10. Химическая связь и строение молекул. Метод валентных связей, его достоинства и недостатки.
11. Метод молекулярных орбиталей. Его достоинства и недостатки.
12. Ковалентная связь. Механизмы образования химической связи.
13. Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации. Пространственное расположение гибридных атомных орбиталей.
14. Ионная связь.
15. Металлическая связь.
16. Межмолекулярное взаимодействие. Природа Ван-дер-Ваальсовых сил.
17. Агрегатное состояние вещества.
18. Химическое строение твердого тела.
19. Аморфное состояние вещества.
20. Кристаллы. Кристаллические решетки, типы кристаллических решеток, строение.
21. Реальные кристаллы, дефекты кристаллической решетки.
22. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпия. Принципы расчета энтальпии применительно к химическим системам.
23. Второй закон термодинамики. Понятие энтропия. Принципы расчета этого термодинамического параметра применительно к химическим системам.
24. Свободная энергия Гиббса, как критерий оценки возможности самопроизвольного протекания химических процессов.
25. Закон действующих масс. Зависимость скорости химической реакции от концентрации и природы реагирующих веществ.
26. Энергия активации. Понятие активированный комплекс. Закон Вант-Гоффа. Катализ.
27. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье. Константа равновесия как критерий оценки одностороннего протекания химического процесса.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


28. Общая теория растворов и растворителей. Способы выражения концентрации растворов. Понятие растворимость. Растворимость газов в жидкостях, закон Генри. Взаимная растворимость жидкостей, понятие константы распределения.
29. Диффузия и осмос. Закон Вант-Гоффа.
30. Температуры кипения и замерзания растворов и растворителей. Первый и второй закон Рауля.
31. Основные принципы классификации растворителей (полярность, ионизирующая способность, кислотность и т.д.).
32. Теория электролитической диссоциации.
33. Кислоты и основания с точки зрения теории электролитической диссоциации Аррениуса, теории Бренстеда и Лоури, электронной теории Льюиса.
34. Сильные и слабые электролиты. Динамическое равновесие в растворах.
35. Кажущаяся и эффективная концентрация. Понятие активности.
36. Ионные реакции в растворах.
37. Произведение растворимости.
38. Ионное произведение воды, водородный показатель.
39. Гидролиз солей.
40. Буферное действие. Буферные растворы.
41. Комплексные соединения. Общая характеристика. Понятие координационная связь.
42. Теория комплексных соединений А. Вернера.
43. Пространственное строение и изомерия комплексных соединений.
44. Метод Валентных связей в описании комплексных соединений.
45. Общие понятия о дисперсных системах.
46. Классификация дисперсных систем.
47. Способы образования и устойчивости дисперсных систем.
48. Золи, гели, студни.
49. Получение коллоидных растворов Структура коллоидной частицы. Мицеллярное строение зольей.
50. Исходные понятия об устойчивости дисперсных систем. Энергия Ван-дер-ваальсовых взаимодействий.
51. Электролитная коагуляция. Пептизация. Кинетика процесса коагуляции.
52. Поверхностно-активные вещества и их влияние на дисперсные системы.
53. Аэрозоли, порошки, суспензии, пены. Применение ПАВ.
54. Эмульсии: проблемы устойчивости. Тип эмульсии.
55. Эмульгаторы: их действие и типы.
56. Солюбилизация (коллоидное растворение).
57. Окислительно-восстановительные процессы. Степень окисления и строение атома элемента.
58. Классификация окислительно-восстановительных реакций.
59. Способы расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Методы электронного баланса и ионно-электронный.
60. Электродный потенциал и ряд напряжения металлов.
61. Стандартный и реальный электродный потенциал. Уравнение Нернста.
62. Факторы влияющие на протекание окислительно-восстановительных реакций.
63. Химические источники тока. Гальванические элементы.
64. Процессы, происходящие при зарядке и разрядке свинцового аккумулятора.
65. Электролиз. Законы Электролиза.
66. Общие свойства металлов. Металлическая связь.
67. Коррозия. Виды коррозии. Коррозия металлов и способы борьбы с ней.
68. Водород. Место в периодической системе химических элементов. Химические свойства. Получение.
69. Соединения водорода: вода и пероксид водорода.
70. Галогены. Общая характеристика. Химические свойства. Получение.
71. Соединения галогенов: галогеноводороды; кислородосодержащие соединения галогенов.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

72. Подгруппа кислорода. Общая характеристика. Физические и химические свойства. Получение.
73. Озон. Физические и химические свойства. Получение.
74. Сера. Физические свойства. Аллотропия. Получение.
75. Сера. Нахождение в природе. Химические свойства. Применение.
76. Сероводород. Получение. Физические и химические свойства. Сульфиды.
77. Оксиды серы. Физические и химические свойства. Получение.
78. Серная кислота. Получение и свойства.
79. Подгруппа азота. Общая характеристика. Азот. Физические и химические свойства.
80. Аммиак. Соли аммония.
81. Несолеобразующие оксиды азота.
82. Азотистый и азотный ангидриды. Азотистая кислота.
83. Азотная кислота. Получение. Свойства. Разложение нитратов.
84. Фосфор. Аллотропия. Получение. Химические свойства.
85. Соединения фосфора: фосфин, оксид фосфора (III), оксид фосфора (V).
86. Фосфорные кислоты.
87. Подгруппа углерода. Общая характеристика. Аллотропия.
88. Химические свойства углерода. Угольная кислота и ее соли.
89. Оксиды углерода.
90. Кремний. Распространение в природе. Аллотропия. Получение. Свойства.
91. Соединения кремния: силан, оксид кремния, кремниевые кислоты.
92. Германий, олово, свинец.
93. Алюминий. Получение. Свойства.
94. Соединения алюминия: оксид, гидроксид, гидрид.
95. Щелочные металлы. Общая характеристика. Получение. Свойства.
96. Соединения щелочных металлов.
97. Щелочно - земельные металлы. Общая характеристика. Получение. Свойства.
98. Соединения щелочно - земельных металлов.
99. Подгруппа меди. Общая характеристика. Получение. Свойства.
100. Соединения одно- и двухвалентной меди.
101. Серебро и его соединения. Золото и его соединения.
102. Подгруппа цинка. Общая характеристика. Цинк. Получение, свойства, соединения цинка. Кадмий.
103. Ртуть. Соединения одно- и двухвалентной ртути.
104. Подгруппа хрома. Общая характеристика. Получение и свойства хрома.
105. Соединения двух- и трехвалентного хрома.
106. Соединения четырех- и шестивалентного хрома.
107. Подгруппа марганца. Общие свойства элементов. Получение металлов. Химические свойства.
108. Соединения двух- и трехвалентного марганца.
109. Соединения марганца, технеция и рения с валентностью IV.
110. Соединения семивалентного марганца. Соли марганца.
111. Восьмая группа побочная подгруппа. Общая характеристика. Подгруппа железа. Получение и химические свойства, аллотропия железа.
112. Соединения двухвалентного железа.
113. Соединения трехвалентного железа.
114. Строение органических веществ. Теория химического строения А.М. Бутлерова.
115. Квантово-механические представления и электронное строение атома углерода. Валентность.
116. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

117. Классификация органических соединений. Основные классификационные признаки: скелет молекулы, наличие кратных связей и функциональных групп. Гомологи и гомологический ряд.
118. Виды изомерии. Структурная и пространственная изомерия. Понятие о хиральности.
119. Общие принципы современной международной номенклатуры органических соединений (ИЮПАК).
120. Классификация органических реакций. Схемы органических реакций. Гомо- и гетеролитический тип разрыва связи. Радикалы, электрофилы и нуклеофилы. Окисление и восстановление в органической химии.
121. Алканы (предельные углеводороды). Электронное и пространственное строение. Номенклатура и изомерия. Физические свойства. Способы получения.
122. Алканы (предельные углеводороды). Химические свойства. Отдельные представители.
123. Алкены. Электронное и пространственное строение, номенклатура, изомерия. Физические свойства. Получение алкенов.
124. Алкены. Химические свойства. Реакции присоединения. Правило Марковникова. Качественные реакции. Отдельные представители.
125. Алкины. Электронное и пространственное строение алкинов. Изомерия. Получение.
126. Алкины. Химические свойства алкинов. Ацетилениды. Отдельные представители.
127. Алкадиены. Номенклатура и изомерия. Классификация. Сопряженные диены. Получение и химические свойства. Реакции 1,2- и 1,4-присоединения. Природный и синтетический каучук.
128. Галогенпроизводные предельных углеводородов. Строение, номенклатура, изомерия. Получение и химические свойства. Отдельные представители.
129. Арены. Электронное и пространственное строение бензола. Ароматичность. Производные бензола. Получение и применение.
130. Арены. Химические свойства. Отдельные представители. Влияние заместителей на направление электрофильного замещения в бензольном кольце.
131. Спирты. Классификация. Предельные одноатомные спирты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Получение.
132. Предельные одноатомные спирты. Химические свойства. Простые эфиры. Отдельные представители.
133. Тиолы (тиоспирты). Номенклатура. Получение. Физические свойства. Химические свойства.
134. Фенолы. Классификация. Строение. Физические свойства. Получение.
135. Фенолы. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства. Отдельные представители. Фенолоформальдегидные смолы.
136. Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны. Изомерия, номенклатура. Физические свойства. Получение.
137. Альдегиды и кетоны. Карбонильная группа, ее особенности. Химические свойства альдегидов и кетонов. Качественные реакции на карбонильную группу. Отдельные представители.
138. Карбоновые кислоты. Классификация. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Номенклатура. Изомерия. Физические свойства. Способы получения.
139. Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Электронное строение. Химические свойства (кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения).
140. Функциональные производные карбоновых кислот. Галогенангидриды. Ангидриды.
141. Функциональные производные карбоновых кислот. Сложные эфиры. Амиды.
142. Амины. Классификация. Номенклатура. Способы получения.
143. Амины. Химические свойства (основные свойства, кислотные свойства).

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		


144. Амины. Реакции с азотистой кислотой (первичные алифатические амины, первичные ароматические амины, вторичные алифатические и ароматические амины, третичные ароматические третичные алифатические амины).
145. Амины. Реакции окисления. Электрофильное замещение в ароматических аминах. Отдельные представители.
146. Высокомолекулярные соединения. Классификация и номенклатура. Отличительные особенности ВМС. Физические состояния полимеров.
147. Методы синтеза высокомолекулярных соединений. Полимеризация.
148. Методы синтеза высокомолекулярных соединений. Поликонденсация.
149. Химические превращения полимеров.
150. Отдельные представители ВМС и их применение.
151. Природные источники углеводов. Нефть. Промышленная переработка. Ректификация нефти.
152. Природные источники углеводов. Крекинг и риформинг нефтепродуктов.
153. Природные источники углеводов. Природный и попутный нефтяные газы.
154. Природные источники углеводов. Каменный уголь. Коксование.

10. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Содержание, требования, условия и порядок организации самостоятельной работы обучающихся с учетом формы обучения определяются в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы обучающихся», утвержденным Ученым советом УлГУ.

Форма обучения – очная.

Название разделов и тем	Вид самостоятельной работы (проработка учебного материала, решение задач, реферат, доклад, контрольная работа, подготовка к сдаче зачета, экзамена и др.)	Объем в часах	Форма контроля (проверка решения задач, реферата и др.)
1. Общая химия	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче экзамена	24	тестирование, экзамен
2. Физическая, коллоидная и аналитическая химия.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче экзамена	5	тестирование, экзамен
3. Неорганическая	Проработка учебного материала с	10	тестирование,

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

химия.	использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче экзамена		устный опрос, экзамен
4. Органическая химия.	Проработка учебного материала с использованием ресурсов учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины; Подготовка к тестированию; Подготовка к сдаче экзамена	15	тестирование, устный опрос, экзамен
Итого		54	

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Список рекомендуемой литературы

основная:


1. Глинка Н.Л. Общая химия, М.: Интеграл-Пресс, 2005. – 723 с.
2. Коровин Н.В. Общая химия. М.: Высшая шк., 2000.
3. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии/Под ред. В.А.Рабиновича, Х.М. Рубиной. 26-е изд. Л.: Химия, 1988.
4. Артеменко А. И. Органическая химия: Учебник для вузов / Артеменко Александр Иванович. - В пер. - М. : Высшая школа, 2002

дополнительная:

1. Гузей Л.С., Кузнецов В.Н., Гузей А.С.. Общая химия. М.: Изд-во Моск. ун-та. 1999.
2. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. М.: Дрофа, 2002.
3. Некрасов Б.В. Учебник общей химии. М.: Химия. 1981.
4. Третьяков Ю.Д. (ред.) Неорганическая химия. Т.1. М.: Academia, 2004.
5. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. М.: Мир, 2002.
6. Угай Я.А.. Общая химия: Учеб. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высш. шк., 1987.
7. Терней А. Современная органическая химия. М.: Мир, 1981, т. 1,2.
8. Березин Б.Д., Березин Д.Б. Курс современной органической химии. М.: ВШ, 2001.
9. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. М.: Химия, 1970,
10. Сайкс П. Механизмы реакций в органической химии. М.: Химия, 1991.

учебно-методическая:

1. Еникеев Э.Ш., Еникеева Л.Ф., Михеева Л.А., Брынских Г.Т. Руководство для проведения лабораторных работ по химии. – Ульяновск: УлГУ, 2015. – 30 с.
2. Еникеева Л.Ф., Михеева Л.А., Брынских Г.Т. Методическое пособие к лабораторным занятиям по органической химии. - Ульяновск: УлГУ, 2015. – 52 с.

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

б) программное обеспечение

1. Microsoft Office
2. ОС Windows Professional
3. Антиплагиат ВУЗ

в) Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. IPRbooks [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / группа компаний Ай Пи Эр Медиа . - Электрон. дан. - Саратов , [2019]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

2. ЮРАЙТ [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Электронное издательство ЮРАЙТ. - Электрон. дан. – Москва , [2019]. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>.

3. Консультант студента [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / ООО Политехресурс. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/pages/catalogue.html>.

4. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочная правовая система. /Компания «Консультант Плюс» - Электрон. дан. - Москва : КонсультантПлюс, [2019].

5. База данных периодических изданий [Электронный ресурс] : электронные журналы / ООО ИВИС. - Электрон. дан. - Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12>.

6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]: электронная библиотека. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://нэб.рф>.

7. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс]: электронная библиотека / ФГБУ РГБ. - Электрон. дан. – Москва, [2019]. - Режим доступа: <https://dvs.rsl.ru>.

Федеральные информационно-образовательные порталы:

1. Информационная система [Единое окно доступа к образовательным ресурсам](http://window.edu.ru). Режим доступа: <http://window.edu.ru>

2. Федеральный портал [Российское образование](http://www.edu.ru). Режим доступа: <http://www.edu.ru>

Образовательные ресурсы УлГУ:


1. Электронная библиотека УлГУ. Режим доступа : <http://lib.ulsu.ru/MegaPro/Web>

2. Образовательный портал УлГУ. Режим доступа : <http://edu.ulsu.ru>

Согласовано:

Зам. кан. УлГУ / Ключков А.В. / [Подпись]

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство образования и науки Российской Федерации Ульяновский государственный университет	Форма	
Ф - Рабочая программа по дисциплине		

Аудитории для проведения лекций и семинарских занятий и лабораторных работ, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, учебной доской. Аудитории для проведения лекций оборудованы мультимедийным оборудованием для предоставления информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде, электронно-библиотечной системе.

13. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

– для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации;

– для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Разработчик _____
(подпись)

ст. преподаватель _____
(должность)

Еникеева Л.Ф.
(ФИО)