

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной работе

Лейфа А.В.

« 01 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

«ХИМИЯ»

Направление подготовки 13.03.02 – электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль) образовательной программы – электротехника

Квалификация выпускника – бакалавр

Год набора – 2020

Форма обучения – очная

Курс 1 Семестр 1

Экзамен 1 сем

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

Составитель Платонова Т.П., доцент, канд. хим. наук

Факультет инженерно-физический

Кафедра химии и химической технологии

2021 г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 13.03.02 – электроэнергетика и электротехника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 28.02.2018 № 144.

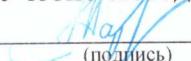
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии

«01» 09 2021 г., протокол № _

Заведующий кафедрой  Ю.А. Гужель

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина
(подпись)

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра


(подпись)

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

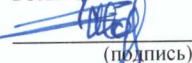
Научная библиотека

 Петрович О.В.
(подпись)

«01» 09 2021 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр информационных и образовательных технологий

 А.А. Богданов
(подпись)

«01» 09 2021 г.

1.Цель дисциплины: формирование объективного и целостного естественнонаучного мировоззрения; развитие и систематизация химических знаний, необходимых при решении практических вопросов разного уровня сложности в ходе выполнения задач в области профессиональной деятельности

Задачи дисциплины:

- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, углубление и систематизация химических знаний;
- овладение методами и приемами решения конкретных задач из различных областей химии;
- формирование навыков проведения химического эксперимента, в том числе – формирование навыков работы по заданным методикам, составления описания проводимых исследований, анализа полученных результатов и составления отчетов по выполненному заданию;
- формирование навыков использования химических знаний для решения прикладных задач учебной и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Предлагаемая дисциплина относится к базовой части образовательной программы. Для успешного освоения данной дисциплины необходимы базовые знания курса «Химия» в объёме средней общеобразовательной школы.

Дисциплина занимает важное место в программе подготовки бакалавра, так как обеспечивает базовую подготовку студентов в области понимания химических процессов, формирует навыки проведения экспериментальных исследований, оценки и использования их результатов.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия» будут использованы при изучении предметов «Электротехнические и конструкционные материалы», «Безопасность жизнедеятельности».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-бОПК-3 Демонстрирует понимание химических процессов.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КЭ			
1	Теоретические основы химии. Классификация и свойства неорганических соединений	1	2	2			8	тесты, защита л/р, конспекты, ИДЗ
2	Строение вещества	1	8	2			12	тесты, ИДЗ
3	Основы химической термодинамики	1	4				6	тесты, ИДЗ
4	Химическая кинетика и равновесие	1	6	2			10	тесты, защита л/р, ИДЗ
5	Растворы	1	6	6			10	тесты, защита л/р, ИДЗ
6	Электрохимические системы	1	6	2			6	тесты, конспекты, ИДЗ
7	Высокомолекулярные соединения	1	2	2			6	конспекты, коллоквиум
8	Экзамен	1			0,3	35,7		
	ИТОГО		34	16	0,3	35,7	58	

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, КЭ – контроль на экзамене, ИДЗ -индивидуальное домашнее задание.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы
1	Теоретические основы химии. Классификация и свойства	Задачи химической науки. Место химии в ряду естественных наук, связь химии с дисциплинами энергетического профиля. Основные понятия и законы химии. Классификация и современная номенклатура химических веществ.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы
	неорганических соединений	<p>Металлы. Особенности строения атомов s-, p-, d-, f-металлов. Кристаллическая решетка металлов. Распространенность и нахождение металлов в природе. Понятие об основных способах получения металлов из природных соединений. Физические и химические свойства металлов.</p> <p>Понятие о металлических сплавах и композиционных материалах на основе металлов. Использование металлов и сплавов на их основе в энергетике.</p> <p>Неметаллы. Строение атомов неметаллов. Распространенность и нахождение неметаллов в природе. Получение неметаллов из природных соединений. Физические и химические свойства неметаллов. Значение неметаллов и их соединений для энергетики</p>
2	Строение вещества	<p>Введение в квантовую механику. Корпускулярно-волновой дуализм электрона, уравнение де Бройля, соотношение неопределенностей Гейзенберга, уравнение Шредингера. Квантовые характеристики электрона.</p> <p>Атомные орбитали. Принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей в многоэлектронных атомах.</p> <p>Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атомов элементов. Изменение свойств атомов в группах, подгруппах и периодах периодической системы. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Окислительные и восстановительные свойства атомов химических элементов. Значение периодического закона в химии.</p> <p>Химическая связь, ее природа. Ковалентная связь. Метод валентных связей (МВС). Механизмы образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: энергия, длина, направленность, насыщенность, поляризуемость и полярность, кратность. Особенности ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы и значение.</p> <p>Ионная связь. Механизм образования и свойства. Взаимная поляризация ионов в молекулах.</p> <p>Понятие о металлической связи: механизм образования, свойства.</p> <p>Межмолекулярные взаимодействия: силы Ван-дер-Ваальса и водородная связь.</p> <p>Твердое, жидкое, газообразное, плазменное состояния, их особенности.</p> <p>Кристаллическое состояние. Типы кристаллических решеток. Природа связи между частицами в кристаллических решетках и влияние на свойства веществ.</p> <p>Аморфное и жидкое состояние. Жидкокристаллическое состояние.</p>
3	Основы химической термодинамики	<p>Химическая термодинамика. Функции состояния. Внутренняя энергия и энтальпия, их физический смысл. Первый закон термодинамики. Стандартные условия реакций. Закон Гесса и следствия из</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы
		<p>него, применение для расчетов тепловых балансов. Понятие об энтропии. Изменение энтропии в химических реакциях и фазовых переходах. Энергия Гиббса, ее связь с энтальпией и энтропией. термодинамическое равновесие. Критерии направленности химических процессов и полноты их протекания.</p>
4	Химическая кинетика и равновесие	<p>Понятие о химической кинетике. Классификация реакций. Закон действия масс, константа скорости реакции. Молекулярность и порядок реакции. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Уравнение Вант-Гоффа. Энергия активации. Понятие о фотохимических и цепных реакциях. Каталитические системы. Понятие о катализе. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Влияние различных факторов на смещение химического равновесия. Константа равновесия.</p>
5	Растворы	<p>Состав растворов и способы ее выражения. Классификация растворов. Энергетические эффекты при растворении. Коллигативные свойства растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, ее зависимость от природы растворяемого вещества и растворителя, концентрации, температуры. Изотонический коэффициент. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Особенности структуры жидкой воды как растворителя. Диссоциация воды. Водородный показатель среды (рН). Сила кислот и оснований, константа кислотности, единая шкала кислотности для водных растворов. Понятие о произведении растворимости. Гидролиз солей. Механизмы гидролиза. Константа и степень гидролиза, их зависимость от природы соли, концентрации и температуры. Типы гидролиза солей. Дисперсные системы, их состав, характерные признаки. Классификация дисперсных систем, методы их получения. Поверхностные явления. Адсорбция и абсорбция. Коллоидные системы, их свойства. Строение коллоидных частиц. Электрокинетические свойства Термодинамическая (агрегативная) устойчивость. Седиментация. Коагуляция. Гели. Структура гелей. Тиксотропия. Отдельные представители дисперсных систем: аэрозоли, суспензии, пасты, эмульсии, порошки. Понятие о строении, составе, свойствах, применении.</p>
6	Электрохимические системы	<p>Окислительно-восстановительные процессы. Важнейшие окислители и восстановители. Степень окисления. Электрохимические процессы. Возникновение потенциала на границе раздела фаз. Электродный, контактный и диффузионный потенциалы. Гальванические элементы как электрохимические системы. Измерение электродных потенциалов. Электрохимический ряд стандартных</p>

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы
		электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Топливные элементы: принципы действия, особенности и характеристики. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Процессы коррозии в природе и техносфере. Меры защиты от коррозии. Электролиз расплавов и растворов, его аппаратное обеспечение. Законы Фарадея. Перенапряжение и поляризация; выход по току. Последовательность разрядки ионов на электродах. Области применения электролиза.
7	Высокомолекулярные соединения	Полимеры. Классификация полимеров. Методы получения. Строение и свойства полимеров. Старение полимеров. Применение полимерных материалов в электро-и теплоэнергетике.

5.2. Лабораторные работы

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы
1	Теоретические основы химии. Классификация и свойства неорганических соединений	Лабораторное оборудование и ТБ в химической лаборатории. Основные классы неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты, соли, их строение, номенклатура и свойства.
2	Строение вещества	Принципы заполнения атомных орбиталей в многоэлектронных атомах. Свойства атомов и периодичность их изменения в группах, подгруппах и периодах периодической системы. Типы, свойства и механизмы образования химической связи. Метод валентных связей.
3	Химическая кинетика и равновесие	Факторы, влияющие на скорость химической реакции и смещение химического равновесия, и их экспериментальное изучение. Определение количественных характеристик кинетики химических процессов.
4	Растворы	Количественные характеристики растворов Процессы диссоциации в растворах: механизмы процессов, условия протекания, количественные характеристики. Составления ионно-молекулярных уравнений процессов. Процессы гидролиза солей в растворах механизмы процессов, условия протекания, количественные характеристики. Составления ионно-молекулярных уравнений процессов. Экспериментальное изучение процессов диссоциации и гидролиза. Получение коллоидных растворов, строение мицеллы золя.
5	Электрохимические процессы	Окислительно-восстановительные процессы, механизмы их протекания, влияние различных параметров. Экспериментальное изучение окислительно-восстановительных свойств веществ под действием различных факторов. Электрохимические процессы, их механизмы и количественные характеристики.

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы
6	Высокомолекулярные соединения	Влияние различных факторов на набухание ВМС, тепловой эффект процесса набухания.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Теоретические основы химии. Классификация и свойства неорганических соединений	Выполнение и защита лабораторной работы, ИДЗ, выполнение конспекта, подготовка к тестированию	8
2	Строение вещества	Выполнение ИДЗ, выполнение конспекта, подготовка к тестированию и сдаче коллоквиума	12
3	Основы химической термодинамики	Выполнение ИДЗ, подготовка к тестированию	6
4	Химическая кинетика и равновесие	Выполнение и защита лабораторной работы, ИДЗ, подготовка к тестированию	10
5	Растворы	Выполнение и защита лабораторных работ, ИДЗ, подготовка к тестированию	10
6	Электрохимические системы	Выполнение и защита лабораторной работы, ИДЗ, выполнение конспекта, подготовка к тестированию	6
7	Высокомолекулярные соединения	Выполнение конспекта, подготовка к сдаче коллоквиума	6

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, технология поэтапного формирования умственных действий, технология развивающего обучения, элементы технологии развития критического мышления, самоуправление. На занятиях используются методы как традиционные технологии (лекции, проведение практических и лабораторных занятий фронтальным методом, проведение обучающих консультаций, выполнение индивидуальных заданий расчетного характера), так и технологии активного обучения: лекции с разбором конкретных ситуаций, мозговой штурм.

Учебный курс разделяется на модули, по каждому из которых предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания. Для контроля над самостоятельной работой по каждой теме лабораторного занятия проводится тестовая проверка теоретических знаний с последующим анализом. Все лекции проводятся в интерактивной форме. Работа на лекциях активизируется ежемесячной проверкой конспектов лекций, а также проведением терминологических диктантов и экспресс-опросов по изученным темам.

При организации коммуникации со студентами для предоставления информации, консультирования по оперативным вопросам (взаимодействие через личный кабинет) используются информационные технологии; при проведении лекционных и лабораторных занятий – мультимедиа-средства.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен (1 семестр)

Вопросы к экзамену

1. Стехиометрические законы химии (закон сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов). Области их применения.
2. Квантово-механическая модель атома. Корпускулярно-волновая природа элементарных частиц. Дискретность энергии электрона. Принцип неопределенности. Квантовые числа, их физический смысл и значения. Принцип Паули.
3. Порядок заполнения электронных уровней в многоэлектронных атомах. Правила Клечковского, исключения из них. Нормальные и возбужденные состояния атомов электронов. Правило Гунда (Хунда).
4. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и ее связь со строением атомов. Особенности строения атомов в главных и побочных подгруппах.
5. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений в соответствии с электронной структурой атомов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств элементов и их соединений в группах и периодах.
6. Ковалентная химическая связь и механизмы ее образования. Свойства ковалентной связи: длина, энергия, направленность, насыщаемость, поляризуемость. Полярно-ковалентная связь: длина диполя и дипольный момент, влияние их величин на свойства химической связи. Кратность ковалентной связи. Образование сигма- и пи- связей.
7. Гибридизация атомных орбиталей. Условия и типы гибридизации. Роль гибридизации в образовании молекул.
8. Ионная химическая связь. Механизм образования, свойства ионной связи (отличие от ковалентной связи). Степень окисления атомов. Поляризация и поляризующее действие ионов, влияние их на свойства вещества.
9. Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса, водородная связь).
10. Металлическая связь, механизм образования и свойства.
11. Энергетические эффекты химических реакций. Химическая термодинамика. Химические системы. Изобарные и изохорные процессы. Гомогенные и гетерогенные системы. Понятие «фаза» в гетерогенных системах.
12. Понятие внутренней энергии и энтальпии. Энтальпия химических процессов и фазовых превращений. Энтальпия образования вещества. Закон Гесса и следствие из него, значение в расчете тепловых балансов.
13. Понятие энтропии. Изменение энтропии при фазовых переходах и химических реакциях. Стандартная энтропия вещества.
14. Энергия Гиббса: изменение при химических изобарных процессах. Химическое сродство веществ и направленность химической реакции.
15. Химическая кинетика. Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагирующих веществ, температуры, давления. Энергия активации и активные молекулы. Уравнение Вант-Гоффа. Закон действующих масс, области его применения. Константа скорости химической реакции.

16. Влияние на скорость реакций природы и величины поверхности реагирующих веществ. Применение закона действующих масс к гетерогенным системам. Понятие о катализе.
17. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие (с кинетической и термодинамической точек зрения). Константа равновесия в гомогенных и гетерогенных процессах и ее связь с энергией Гиббса. Принцип Ле Шателье.
18. Определение и классификация растворов. Растворимость. Влияние на растворимость природы компонентов, температуры, давления. Изменение энтальпии и энтропии при растворении.
19. Давление насыщенного пара над раствором. Закон Рауля. Изменение температур кипения и замерзания (кристаллизации) растворов. Идеальные и реальные растворы. Применение к ним закона Рауля.
20. Понятие осмотического давления. Закон Вант-Гоффа.
21. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Роль молекул растворителя в процессе диссоциации. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты.
22. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация слабых электролитов.
23. Сильные электролиты. Активность ионов. Влияние концентрации сильных электролитов на их химическую активность.
24. Вода. Особенности воды как растворителя. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель среды. Понятие об индикаторах.
25. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Типы. Гидролиза. Степень гидролиза, ее зависимость от природы соли, концентрации и температуры.
26. Дисперсность и дисперсные системы, их классификация. Коллоидные системы. Золи и гели, их свойства.
27. Электрохимические процессы. Возникновение потенциала на границе фаз «электролит – электрод». Измерение электродных потенциалов. Стандартный электродный потенциал. Зависимость величины электродных потенциалов от природы электродов и электролитов, концентрации электролитов. Формула Нернста. Понятие о контактном и диффузионном потенциалах.
28. Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Принцип действия гальванических элементов. ЭДС и ее измерение. Окислительно-восстановительные потенциалы, их зависимость от концентрации растворов.
29. Электродная и концентрационная поляризация. Принцип действия концентрационных гальванических элементов, аккумуляторов, топливных элементов.
30. Электролиз. Закон Фарадея. Физический смысл числа Фарадея. Потенциал разложения. Электродная и концентрационная поляризация. Перенапряжение. Выход по току.
31. Последовательность восстановления на катоде и окисления на аноде (электролиз расплавов и растворов, электролиз с нерастворимыми и растворимыми анодами). Практическое применение электролиза.
32. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия (газовая и жидкостная). Электрохимическая коррозия. Факторы, влияющие на скорость коррозии. Защита металлов от коррозии.

33. Металлы. Строение атомов металлов главных и побочных подгрупп. Типы связи в твердом и жидком состоянии. Распространенность и состояние металлов в природе. Основные способы извлечения металлов из природных соединений.
34. Металлы, физические и химические свойства. Применение в энергетике. Типы металлических сплавов.
35. Неметаллы. Строение атомов неметаллов. Распространенность в природе. Природные соединения неметаллов, получение в свободном состоянии. Физические и химические свойства водорода, углерода и кремния, азота и фосфора, кислорода и серы, галогенов.
36. Полимеры. Строение. Методы получения. Свойства полимеров. Применение.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература:

1. Блинов, Л. Н. Сборник задач и упражнений по общей химии: учебное пособие / Л. Н. Блинов, И. Л. Перфилова, Т. В. Соколова. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 188 с. ISBN 978-5-8114-2039-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168929?category=3868>

2. Гельфман, М.И. Химия: Учебник. / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. ISBN 978-5-8114-0200-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167728?category=3868>

3. Егоров, В.В. Общая химия: учебник для вузов / В. В. Егоров. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 192 с. ISBN 978-5-8114-6936-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153684?category=3868>

4. Коровин, Н.В. Общая химия. Теория и задач: учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.] ; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 492 с. ISBN 978-5-8114-7334-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158949?category=3868>

5. Родина, Т.А. Практикум по общей и неорганической химии: учеб. пособие/ Т.А. Родина, А.В. Иванов, В.И. Митрофанова; АмГУ, ИФФ. — Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2008. — 208 с.

6. Семенова, Е.В. Практикум по общей химии. — Воронеж: ВИБТ – АНОО ВО, 2021. — 101 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173591>

7. Стась, Н.Ф. Решение задач по общей химии: Учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 168 с. ISBN 978-5-8114-2274-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168941?category=3868>

8. Химия: сб. учеб.-метод. материалов по дисц. для направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»/ АмГУ, ИФФ; сост. Г.Г. Охотникова. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 80 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9821.pdf

9. Химия: учебник / Л. Н. Блинов, М. С. Гутенев, И. Л. Перфилова, И. А. Соколов и др. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с. ISBN 978-5-8114-1289-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL <https://e.lanbook.com/book/168440>

10. Черникова, Н.Ю. Задачи по основам общей химии для самостоятельной работы с ответами и решениями: Учебное пособие. / Н.Ю. Черникова, Мещерякова Е.В. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 304 с. ISBN 978-5-8114-2542-6– Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/167424?category=3868>

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
2	http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека журналов
3	https://urait.ru	Электронная библиотечная система «Юрайт». ЭБС «Юрайт» в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
4	http://www.studentlibrary.ru	Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры
5	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору – Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№	Наименование	Описание
1	http://gostexpert.ru	Единая база ГОСТов РФ по категориям Общероссийского Классификатора Стандартов, содержащая документы для бесплатного доступа для образования и промышленности РФ
2	http://www.consultant.ru/	«Консультант Плюс»: кодексы, законы, указы, постановления Правительства РФ – компьютерная справочная правовая система в России. Реализованы все современные возможности для поиска и работы с правовой информацией
3	http://www.xumuk.ru	Поисковая система по химии, содержащая информацию по неорганической, органической, коллоидной и химии и по дисциплинам химического профиля
4	https://www.multitrans.com/	Мультитран – информационная справочная система «Электронные словари»
5	Google scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
6	http://window.edu.ru/	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» содержит электронные

№	Наименование	Описание
		версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специализированных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, ноутбук). Для проведения лабораторных занятий используется специализированная лаборатория общей и неорганической химии с соответствующим оборудованием, материалами и реактивами. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной образовательной сети университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Internet и обеспечением доступа к электронной образовательной сети университета.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Химия»

направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль) образовательной программы «Электроэнергетика»

В соответствии с учебным планом для заочной формы обучения предусмотрено

Год набора 2020

Экзамен 1 курс

Лекции 6 (акад. час.)

Лабораторные работы 8 (акад. час.)

Самостоятельная работа 121 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 (з.е.)

СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация	Семестр	Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)			Контроль (в академических часах)	Самостоятельная работа (в академических часах)	Формы текущего контроля успеваемости
			Л	ЛР	КЭ			
1	Теоретические основы химии. Классификация и свойства неорганических соединений	1		2			20	тесты, защита л/р, конспекты, ИДЗ
2	Строение вещества	1		2			20	тесты, конспекты, ИДЗ, коллоквиум
3	Основы химической термодинамики	1	2				10	тесты, ИДЗ
4	Химическая кинетика и равновесие	1		2			20	тесты, защита л/р, ИДЗ
5	Растворы	1		2			30	тесты, защита л/р, ИДЗ
6	Электрохимические системы	1	2				11	тесты, конспекты, ИДЗ
7	Высокомолекулярные соединения	1	2				10	конспекты, коллоквиум
8	Экзамен	1			0,3	8,7		
	ИТОГО		6	8	0,3	8,7	121	

Л – лекция, ЛР – лабораторная работа, КЭ – контроль на экзамене, ИДЗ – индивидуальное домашнее задание

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Тема дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в академических часах
1	Теоретические основы химии. Классификация и свойства неорганических соединений	Выполнение и защита лабораторной работы, ИДЗ, выполнение конспекта, подготовка к тестированию	20
2	Строение вещества	Выполнение ИДЗ, выполнение конспекта, подготовка к тестированию и сдаче коллоквиума	20
3	Основы химической термодинамики	Выполнение ИДЗ, подготовка к тестированию	10
4	Химическая кинетика и равновесие	Выполнение и защита лабораторной работы, ИДЗ, подготовка к тестированию	20
5	Растворы	Выполнение и защита лабораторных работ, ИДЗ, подготовка к тестированию	30
6	Электрохимические системы	Выполнение и защита лабораторной работы, ИДЗ, выполнение конспекта, подготовка к тестированию	11
7	Высокомолекулярные соединения	Выполнение конспекта, подготовка к сдаче коллоквиума	10