

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ХИМИЯ»

Направление подготовки – 03.03.02 Физика
Квалификация выпускника – бакалавр
Программа подготовки – академический бакалавриат
Год набора – 2019
Форма обучения – очная
Курс 2 Семестр 4
Зачет 4 семестр 0,2 (акад. час)
Лекции 34 (акад. час.)
Лабораторные занятия 18 (акад. час.)
Практические занятия 16 (акад. час.)
Самостоятельная работа 39,8 (акад. час.)
Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 з.е.

Составитель С.А.Лескова, доцент, канд. хим. наук
Факультет Инженерно-физический
Кафедра Химии и химической технологии

2019 г.




Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 03.03.02 Физика.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры химии и химической технологии
«20» мая 2019 г., протокол № 10


Заведующий кафедрой Гуров Ю. Н. Гурьев

Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 03.03.02 Физика

«13» 06 2019 г., протокол № 2

Председатель  Е.В. Стукова
(подпись)

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебно-методического
управления  Н.А. Чалкина
(подпись)
«14» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 Е.В. Стукова
(подпись)
«13» 06 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки
 Л.А. Проказина
(подпись)
«20» 05 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины формирование целостного естественнонаучного мировоззрения; углубление, развитие и систематизация основ химических знаний, необходимых для освоения ряда изучаемых дисциплин и при решении практических вопросов в будущей профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- углубление и систематизация химических знаний, необходимых студентам для изучения других дисциплин, а также ряда разделов физики, профессиональных дисциплин и дисциплин специализаций;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями химии, необходимых при решении физико-химических проблем в области научных исследований и практической деятельности;
- формирование навыков проведения химического эксперимента, умение выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.
- раскрытие роли и места химии в развитии научно-технического прогресса; определение роли отечественных и зарубежных ученых в развитии химических наук.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть ФГОС ВО. Для освоения дисциплины химия необходимы базовые знания по математике, информатике, физике, общей химии. Она тесно взаимосвязана с другими естественнонаучными дисциплинами: физикой, экологией; математикой. Химические знания необходимы для последующего изучения дисциплин «Термодинамика и статистическая физика», «Физико-химические методы исследования» «Основы материаловедения и инженерных знаний». Изучение дисциплины базируется на школьных знаниях химии.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (ОПК-1);
- способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: основные положения теории строения атома, теории химической связи, фундаментальные положения химической термодинамики, кинетики и катализа; положения теории электролитической диссоциации электролитов и гидролиза солей; способы выражения концентраций растворов; основные положения теории окислительно-восстановительных реакций; основные положения электрохимических процессов; свойства и методы получения дисперсных систем; строение и свойства координационных соединений (ОПК-1, ОПК-9).

2. Уметь: проводить стехиометрические расчеты, расчеты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ (ОПК-1, ОПК-9).

3. Владеть: методами предсказания протекания возможных химических реакций и управления их кинетикой (ОК-1, ОПК-9).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции	
	ОПК-1	ОПК-9
АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	+	+
Строение атома, периодический закон и химическая связь	+	+
Химическая термодинамика и кинетика	+	+
Растворы, ТЭД	+	+
Дисперсные системы	+	+
ОВР и электрохимические процессы	+	+
Координационные соединения	+	+
Общие свойства металлов и неметаллов	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в акад. часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1	АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	4	1	2		4	5	тест
2	Строение атома, периодический закон и химическая связь	4	2-5	8		2	5	тест, собеседование
3	Химическая термодинамика и кинетика	4	6-7	4	4	4	5	тест, *ИДЗ,ЗЛР
4	Растворы, ТЭД	4	8-10	6	4	2	5	тест, ИДЗ, ЗЛР
5	Дисперсные системы	4	11	2	2		5	тест, ЗЛР
6	ОВР и электрохимические процессы	4	12-14	6	2	4	5	тест, ИДЗ, ЗЛР
7	Координационные соединения	4	15	2	2		5	тест, ЗЛР
8	Общие свойства металлов и неметаллов	4	16-17	4	4		4,8	тест, ЗЛР
	Всего:			34	18	16	39,8	зачет (0,2 акад.час)

*ИДЗ – индивидуальное домашнее задание, ЗЛР – защита лабораторной работы

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекции

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	АМУ, основные химические понятия и законы.	Понятие о материи, виды материи. Химическая форма движения материи, химическое вещество. Предмет химии. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы, конденсированные системы. Основоположники химической науки: М.В. Ломоносов, Д.И. Менделеев, А.М. Бутлеров. Место химии в системе естественных наук. Возникновение и развитие атомно-молекулярного учения. Работы М.В. Ломоносова. Закон сохранения массы и энергии и его значение в химии. Законы постоянства состава, кратных отношений, объемных отношений. Химический эквивалент. Закон эквивалентов. Закон Авогадро и выводы из него. Основные положения атомно-молекулярной теории. Атомы и молекулы. Относительные атомные и молекулярные массы. Число Авогадро. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем.
	Классификация и номенклатура неорганических соединений	Понятие о химическом элементе. Простые вещества. Аллотропия. Сложные вещества как форма существования элементов в соединениях. Номенклатурные правила ИЮПАК неорганических веществ. Классификация простых веществ. Классификация сложных веществ по составу. Бинарные соединения, их номенклатура. Трехэлементные соединения. Гидроксиды. Кислоты. Соли. Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Оксиды солеобразующие и несолеобразующие. Кислотные, основные и амфотерные оксиды. Номенклатура оксидов. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура оснований. Кислоты: бескислородные и кислородсодержащие. Одно- и многоосновные кислоты. Номенклатура кислот. Соли: средние, кислые, основные. Номенклатура солей.
2	Строение атома	Экспериментальное обоснование представлений об атоме как сложной системе. Открытие электрона. Радиоактивность. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Модель атома Резерфорда, ее достоинства и недостатки. Квантовая теория Планка. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Уравнение Планка. Объяснение фотоэффекта Эйнштейном. Фотоны. Теория атома водорода по Бору. Объяснение спектра атома водорода. Внутренние противоречия теории атома водорода по Бору. Попытки их устранения. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны Де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновом уравнении Шредингера. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное, орбитальное, магнитное квантовые числа, их физический смысл. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали. Основное и возбужденное состояние. Вид атомных s-, p-, d- и f- орбиталей. Собственный угловой и магнитный моменты электрона (спин) и спиновое квантовое число. Многоэлектронные атомы. Характеристические рентгеновские спектры атомов. Закон Мозли. Заряды ядер атомов. Принципы заполнения орбиталей в атомах: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения атомных орбиталей. Правила Клечковского. Электронные формулы. Символическая и графическая формы записи электронных формул. Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Изотопы. Ядерные реакции. Применение радиоактивных изотопов в промышленности. Свойства изолированных атомов: атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.</p>
	Периодический закон	<p>Открытие периодического закона Д.И. Менделеевым. Принцип построения естественной системы элементов. Экспериментальное подтверждение теоретических предсказаний Д.И. Менделеева. Современная формулировка периодического закона. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Электронные семейства элементов. Связь свойств элемента с его положением в периодической системе. Изменение величин радиусов, энергий ионизации, сродства к электрону и электроотрицательности атомов с ростом зарядов их ядер. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций атомов. Значение периодического закона.</p>
	Химическая связь	<p>Природа химических связей. Основные характеристики связи: длина, энергия. Основные типы химической связи. Ковалентная связь. Образование и свойства ковалентных связей: направленность, насыщенность, кратность, полярность, поляризуемость. Валентный угол. Гибридизация атомных орбиталей и форма многоатомных частиц. Типы гибридизации (sp, sp^2, sp^3). Свойства веществ с ковалентным типом химической связи. Атомные и молекулярные кристаллические решетки, типы, строение. Ионная связь. Свойства ионной связи. Область применения ионной модели. Ионные кристаллические решетки. Поляризация и поляризующее действие ионов. Водородная связь. Межмолекулярные и внутримолекулярные водородные связи. Влияние водородной связи на свойства веществ. Металлическая</p>

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		связь. Особенности электронного строения элементов, способных к образованию металлической связи. Межмолекулярные взаимодействия. Ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия.
3	Химическая термодинамика	Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса. Изменение внутренней энергии системы. Энтальпия. Понятие об энтропии. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. стандартные значения термодинамических параметров.
	Химическая кинетика	Скорость химических реакций. Ее количественное выражение. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действующих масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции. влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент реакции. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Катализ. Влияние катализаторов на скорость реакции. Виды катализа: гомогенный, гетерогенный, автокатализ, положительный и отрицательный, понятие об ингибиторах. Использование катализа в промышленности. Роль катализаторов в биологических процессах. Необратимые и обратимые химические реакции. Условия обратимости и необратимости химических процессов. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Катализаторы в обратимых процессах. Значение учения о химическом равновесии и скорости химических реакций для управления химическими процессами.
4	Растворы	Характеристика дисперсных систем и их классификация. Взвеси (суспензии, эмульсии), коллоидные растворы, истинные растворы. Механизм процесса растворения. Сольватация при растворении. Работы Д.И. Менделеева по теории растворов. Термодинамика процесса растворения. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости, его зависимость от температуры. Насыщенный раствор как динамическая равновесная система. Пересыщенные растворы и условия их устойчивости. Кристаллогидраты. Коллоидные растворы как гетерогенные системы. Общая характеристика коллоидных систем. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Свойства

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические, электрические. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Концентрация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации. Растворы неэлектролитов. Свойства разбавленных растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Изотонический коэффициент.</p>
	ТЭД	<p>Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы С. Аррениуса и И.А. Каблукова. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации и ионизации веществ. Энергетика процесса диссоциации. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Применение закона действующих масс к процессу диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации, смещение диссоциации слабых электролитов. Закон разбавления. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Ступенчатая диссоциация. Протолитическая теория кислот и оснований. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Водородный показатель. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Реакции в растворах электролитов. Направленность обменных реакций в растворах электролитов. Правило Бертолле. Реакции гидролиза. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей. Реакция среды в водных растворах солей. Обратимый и необратимый гидролиз солей. Степень и константа гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза.</p>
5	Дисперсные системы	<p>Дисперсные системы. Характеристика дисперсных систем и их классификация. Взвеси (суспензии, эмульсии), коллоидные растворы, истинные растворы. Коллоидные растворы как микрогетерогенные системы. Общая характеристика коллоидных систем. Строение коллоидной частицы. Двойной электрический слой. Кинетическая и агрегативная устойчивость коллоидных систем. Свойства коллоидных систем: оптические, молекулярно-кинетические, электрические. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Коагуляция электролитами, коллоидами, под действием физических факторов. Способы получения коллоидных систем.</p>
6	ОВР	<p>Реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и</p>

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		восстановители. Правила составления окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного баланса и электронно-ионный. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.
	Электрохимические процессы	Получение электрического тока при химических реакциях. Понятие о гальваническом элементе. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Зависимость электродного потенциала металла от концентрации его ионов в растворе. Уравнение Нернста. Работы Н.Н. Бекетова. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы. Направленность окислительно-восстановительных реакций в растворах. Окислительно-восстановительные процессы в природе и на производстве. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение. Законы электролиза.
7	Координационные соединения	Понятие о координационных соединениях. Внутренняя и внешняя сфера комплекса, комплексообразователь, лиганды, координационное число, заряд комплексного иона. Классификация комплексов. Номенклатура. Химическая связь в комплексных соединениях. Изомерия комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Диссоциация на ионы внешней и внутренней сферы. Константа нестойкости комплексных соединений. Реакции с участием комплексных соединений. Применение комплексных соединений, нахождение в природе.
8	Общие свойства металлов и неметаллов	Общая характеристика щелочных, щелочноземельных металлов, металлов побочных подгрупп. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение. Формы нахождения металлов в природе и виды минералов. Обогащение руд и основные технологические приемы получения металлов. Получение металлов электролизом расплавов и растворов. Общая характеристика неметаллов. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.

6.2 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Тип занятия	Количество акад. часов
1	Классы неорганических соединений	лаб.	2
2	Скорость химических реакций	лаб.	2
3	Теория электролитической диссоциации	лаб.	2
4	Гидролиз солей	лаб.	2
5	Получение и свойства коллоидных систем	лаб.	2
6	Окислительно-восстановительные реакции	лаб.	2
7	Комплексные соединения	лаб.	2
8	Общие свойства металлов	лаб.	2
9	Общие свойства неметаллов	лаб.	2
	Всего:		18

6.3 Практические работы

№ п/п	Тема занятия	Тип занятия	Количество акад. часов
1	Основные законы химии	практ.	2
2	Строение атома и периодический закон	практ.	2
3	Химическая связь	практ.	2
4	Термодинамика и термохимия	практ.	2
5	Химическая кинетика	практ.	2
6	Способы выражения концентрации	практ.	2
7	Окислительно-восстановительные реакции	практ.	2
8	Электрохимические расчеты	практ.	2
	Всего:		16

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	подготовка к тесту	5
2	Строение атома, периодический закон и химическая связь	подготовка к тесту, собеседование	5
3	Химическая термодинамика и кинетика	подготовка: к тесту, к лабораторной работе, выполнение ИДЗ	5
4	Растворы, ТЭД	подготовка: к тесту, к лабораторной работе, выполнение ИДЗ	5
5	Дисперсные системы	подготовка: к тесту, к лабораторной работе	5
6	ОВР и электрохимические процессы	подготовка: к тесту, к лабораторной работе, выполнение ИДЗ	5

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
7	Координационные соединения	подготовка: к тесту, к лабораторной работ	5
8	Общие свойства металлов и неметаллов	подготовка: к тесту, к лабораторной работе	4,8
	Итого:		39,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Химия. Лабораторный практикум [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Митрофанова, С. А.Лескова; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2019. – 210 с. – Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/11151.pdf

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Методы и формы обучения:

- методы устного изложения: рассказ, объяснение, лекция, беседа;
- наглядные методы: демонстрационный эксперимент, презентации, демонстрация моделей, иллюстрация схем, таблиц, графиков;
- методы закрепления изучаемого материала: работа с учебной литературой, лабораторные работы, решение задач, выполнение упражнений;
- методы самостоятельной работы: работа с учебной литературой, лабораторные работы, решение задач, выполнение упражнений, подготовка конспектов;
- методы проверки и оценки знаний, умений и навыков: устный опрос (индивидуальный, фронтальный), коллоквиумы, семинары, контрольные работы, самостоятельные работы, тестовый контроль, проверка домашних работ.

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта, личный кабинет), использование мультимедиа-средств для проведения лекционных занятий.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Химия».

Вопросы к зачету

1. Понятие о материи. Химическая форма движения материи. Уровни организации вещества, изучаемые химией: атомы, молекулы, конденсированные системы. Моль – единица количества вещества.
2. Основные стехиометрические законы: закон сохранения и взаимосвязи массы и энергии; закон постоянства состава; закон кратных отношений; закон Авогадро; закон эквивалентов.
3. Эквивалент элемента, эквивалент сложного вещества, молярная масса эквивалента элемента и сложного вещества (оксида, гидроксида, кислоты, соли). Эквивалентный объем.
4. Экспериментальное обоснование представлений об атоме, как сложной системе. Открытие электрона. Радиоактивность. Модели атома Томсона и Резерфорда, их достоинства и недостатки.

5. Квантовая теория Планка. Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Теория атома водорода по Бору. Достоинства и противоречия модели Бора.
6. Квантовая модель атома. Волновая природа электрона. Волны Де Бройля, принцип неопределенности Гейзенберга, уравнение Шредингера.
7. Атомные орбитали. Квантовые числа, как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное, орбитальное, магнитное квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Спиновое квантовое число.
8. Заполнение атомных орбиталей в многоэлектронных атомах. Принципы заполнения орбиталей; принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные формулы атомов. Емкость энергетических уровней и подуровней.
9. Закон периодических свойств химических элементов. Закон Мозли. Периодическая система химических элементов. Связь положения элемента в периодической системе с электронным строением его атома. Особенности электронных конфигураций элементов главных и побочных подгрупп. Электронные семейства элементов.
10. Связь свойств химических элементов с его положением в периодической системе. Периодические изменения свойств химических элементов. Атомный радиус, ионизационный потенциал, сродство к электрону, электроотрицательность.
11. Химическая связь. Основные характеристики связи: длина связи, энергия связи, валентный угол. Типы химической связи. Ковалентная связь. Свойства ковалентной связи: полярность, поляризуемость, кратность, насыщенность, направленность. Валентность элементов. Гибридизация атомных орбиталей и форма многоатомных частиц.
12. Ионная связь. Свойства ионной связи. Сравнение свойств соединений с ковалентным и ионным типом химической связи. Металлическое состояние вещества. Металлическая связь. Причина электропроводности металлов.
13. Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса) и агрегатные состояния вещества. Водородные связи. Влияние водородной связи на свойства веществ.
14. Энергетика химических процессов. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Закон Гесса и его следствия. Теплота и работа. Энтальпия образования хим. соединений.
15. Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах. Энергия Гиббса. Изменение потенциала Гиббса и направление химических процессов. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов.
16. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Влияние фактора поверхности на скорость гетерогенной реакции.
17. Тепловые эффекты химических реакций. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Влияние катализатора. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.
18. Обратимые и необратимые химические реакции. Направление реакций и химическое равновесие. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия (концентрация, давление, температура, катализатор). Принцип Ле Шателье.
19. Состав и строение молекул воды. Ассоциация молекул воды. Физические свойства воды. Аномалии физических свойств воды. Химические свойства воды. Вода в природе. Промышленное и биологическое значение воды. Проблема чистой воды.
20. Растворы. Классификация растворов по агрегатному состоянию и дисперсионности. Механизм процесса растворения. Сольватная теория Менделеева. Тепловые эффекты растворения веществ.
21. Растворимость твердых веществ в воде. Коэффициент растворимости и его зависимость от температуры. Насыщенные растворы. Кристаллогидраты. Концентрация растворов (процентная, молярная, нормальная, моляльная).

- Растворимость газов. Зависимость растворимости газов от давления и температуры.
22. Свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Законы Рауля и Вант-Гоффа. Осмотическое давление.
 23. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация веществ с различным типом химической связи. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации.
 24. Диссоциация слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Протолитическая теория кислот и оснований.
 25. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Кислотные и основные функции веществ.
 26. Равновесие в насыщенных растворах малорастворимых электролитов. Произведение растворимости. Условия образования и растворения осадков. Правило Бертолле.
 27. Гидролиз солей. Классификация солей по их отношению к воде. Изменение среды раствора в результате гидролиза. Степень гидролиза. Факторы, смещающие равновесие гидролиза.
 28. Коллоидные растворы, методы получения, свойства. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.
 29. Механизм окисления и восстановления. Типичные окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных процессов. Уравнения окислительно-восстановительных реакций.
 30. Получение электрического тока при химических реакциях. Гальванический элемент. Строение двойного электрического слоя. Возникновение скачка потенциала на границе металл-раствор.
 31. Водородный электрод сравнения. Стандартные электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Электрохимический ряд напряжений металлов. Направленность окислительно-восстановительных процессов в растворах.
 32. Коррозия металлов. Виды коррозии. Методы защиты металлов от коррозии.
 33. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов. Законы электролиза. Применение.
 34. Комплексные соединения. Образование комплексных соединений. Строение координационных соединений: комплексообразователи, их координационные числа, лиганды, внешняя и внутренняя координационная сфера комплексов. Номенклатура. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости и устойчивость комплексных соединений.
 35. Общая характеристика металлов. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.
 36. Общая характеристика неметаллов. Положение в периодической системе и особенности электронного строения. Способы получения, физические и химические свойства. Применение.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

1. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4034>.

2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 752 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50684>.

3. Гельфман, М.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 528 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4032>.

б) дополнительная литература

1. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/50685>.

2. Егоров, В.В. Бионеорганическая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2017. – 412 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95132>.

3. Общая химия. Теория и задачи [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Коровин [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/51723>.

4. Апарнев А.И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.И. Апарнев, Л.И. Афонина. – Электрон. текстовые данные. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 119 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/44673.html>

5. Блинов, Л.Н. Сборник задач и упражнений по общей химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Н. Блинов, И.Л. Перфилова, Т.В. Соколова. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 188 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75504>.

6. Родина, Татьяна Андреевна. Практикум по общей и неорганической химии [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Родина, А. В. Иванов, В. И. Митрофанова ; АмГУ, ИФФ. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2012. – 208 с. : табл. – Библиогр. : с. 207

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Тг000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
2	http://www.iprbookshop.ru	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс, содержащий материалы для вузов по научно-гуманитарной тематике, по точным и естественным наукам.
3	http://e.lanbook.com	Электронная библиотечная система Издательства «Лань», тематические пакеты: химия, математика, физика, инженерно-технические науки.
4	ЭБС «Консультант студента» 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 (ФГОС ВПО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВПО и аспирантуры.

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	«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
2	http://window.edu.ru/	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» содержит электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература.
3	http://xumuk.ru	Электронная система, содержащая классические учебники по неорганической, органической, физической, коллоидной и биологической химии, аналитической химии и методам физико-химического анализа. Имеется Химическая энциклопедия и форум химиков.
4	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
5	ChemSynthesis	ChemSynthesis база данных о химических веществах. Содержит ссылки на вещества, их синтез и физические свойства. В доступе более чем 40000 соединений и более 45000 ссылок синтеза

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Овладение химическими знаниями является важным условием подготовки большинства современных специалистов. В настоящее время трудно назвать отрасль промышленного или сельскохозяйственного производства, где бы не применялись различные химические материалы. Поэтому грамотный специалист должен иметь представление о классах химических соединений, их свойствах, распространении в природе, применении. Для подготовки бакалавров необходимы знания по общей химии и химии элементов. Они способствуют формированию диалектического мышления, выработке научного взгляда на природу, успешному усвоению дисциплин естественнонаучного цикла. Знание химических закономерностей, реакционной способности веществ, условий протекания химических процессов необходимы при решении практических вопросов, связанных с профессиональной деятельностью.

Для успешного усвоения материала студент должен кроме аудиторной работы заниматься самостоятельно. Самостоятельная работа является активной учебной деятельностью, направленной на качественное решение задач самообучения, самовоспитания и саморазвития. Самостоятельная работа студентов выполняется без непосредственного участия преподавателя, но по его заданию и в специально отведённое для этого время.

В структуре содержания самостоятельной работы по неорганической химии можно выделить три основных блока: учение о строении вещества, учение о химических процессах, химия элементов. Самостоятельная работа студентов включает самостоятельную проработку теоретического материала, работу с литературой, подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, составление конспектов, оформление отчетов по лабораторным занятиям, самостоятельное исследование теоретического материала, не выносимого на лекции или практические занятия (например, первые модели атома, межмолекулярные взаимодействия, химия отдельных

элементов), выполнение домашних заданий, контрольных и проверочных работ, решение задач, подготовку к экзамену.

Условием эффективности самостоятельной работы студентов по неорганической химии является ее систематическое выполнение. Все формы СРС, а также методы контроля способствуют многократному повторению материала, что, в свою очередь, позволяет студенту лучше запомнить термины и определения, понять изучаемый материал, разобраться в алгоритме решения задач и выполнения лабораторных работ. Таким образом, СРС как одна из активных форм обучения студентов способствует формированию у них знаний, умений и навыков, направленных на самостоятельное, творческое решение задач, возникающих в практической деятельности.

По курсу дисциплины применяются различные виды поэтапного контроля. Это текущий контроль по каждой теме лабораторно-практических занятий, коллоквиум по теоретическим основам химии, домашние задания, экзамен. Все виды контроля проводятся по индивидуальным заданиям, а также по тестам. Примеры таких заданий приведены в содержании каждого занятия.

Для наиболее успешного процесса обучения существуют также дополнительные формы организации учебного процесса, такие как индивидуальные занятия и консультации. Цель дополнительных форм – восполнение пробелов в знаниях, выработки умений и навыков, удовлетворение повышенного интереса к предмету.

12. 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.

13. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ ОЦЕНКА ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целью применения рейтинговой системы оценки знаний являются: повышение качества подготовки студентов при освоении дисциплины, стимулирование систематической самостоятельной работы студентов, повышение объективности оценки знаний студентов.

Рейтинговая оценка знаний является показателем качества теоретических и практических знаний, умений и навыков студента по дисциплине и складывается из баллов, набранных по текущему контролю, итоговому контролю, премиальных и штрафных баллов.

Текущий рейтинг складывается из следующих компонентов:

- 1) посещение лекций
- 2) выполнение тестовых и самостоятельных заданий для текущего контроля
- 3) работа на семинарских и практических занятиях
- 4) сдача коллоквиумов
- 5) выполнение лабораторных работ и собеседование по теме занятия
- 6) выполнение проверочных работ

7) выполнение индивидуальных домашних заданий

Итоговый рейтинг – это баллы, набранные за знания по теоретической части дисциплины на экзамене. Зачет сдается устно или письменно.

Премиальные баллы по дисциплине могут начисляться за выполнение творческих исследовательских работ, изучение дополнительного материала, участие в химической олимпиаде, научной конференции.

Штрафные баллы по дисциплине начисляются за пропуск занятий без уважительной причины, несвоевременное выполнение предусмотренных программой заданий.

Порядок определения рейтинговой оценки

Учебная деятельность студента по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале.

По дисциплине с зачетом границы оценки задаются следующим образом:

менее 60 балла – «не зачтено»

более 60 баллов – «зачтено»

Минимальное значение рейтинговой оценки, набранной студентом по результатам текущего контроля по всем видам занятий, при котором студент допускается к сдаче зачета, составляет 40 баллов. Студент, набравший к моменту окончания семестра менее 40 баллов по текущему контролю, считается не выполнившим график учебного процесса, аттестуется по дисциплине неудовлетворительно и к экзамену не допускается.