

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

«19» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины «Химия»

Специальность – 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

Специализация №17 образовательной программы – Эксплуатация стартовых и технических комплексов и систем жизнеобеспечения

Квалификация выпускника – инженер

Год набора – 2019

Форма обучения – очная

Курс 1 Семестр 1

Экзамен 1 семестр 36 (акад. час.)

Лекции 18 (акад. час.)

Лабораторные занятия 16 (акад. час.)

Практические занятия 16 (акад. час.)

Самостоятельная работа 58 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 144 (акад. час.), 4 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 специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов».

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

Зам. Заведующий кафедрой Туря Ю. А. Туряев

Рабочая программа одобрена на заседании УМС специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»

«24» 05 20 19 г., протокол № 9

Председатель Козырь А. В. Козырь
(подпись)

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебно-методического
управления Чалкина Н.А. Чалкина
(подпись)

«24» 05 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО
Зам. Заведующий выпускающей кафедрой
Семовцев В. В. Семовцев
(подпись)

«24» 05 20 19 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки
Проказина Л.А. Проказина
(подпись)

«20» 05 20 19 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения, развитие химического мышления, необходимого при решении физико-химических проблем в процессе профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных химических явлений;
- 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;
- формирование способности использовать химические знания для решения прикладных задач учебной и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Химия» входит в базовую часть ФГОС ВО. Она тесно взаимосвязана с другими естественнонаучными дисциплинами: физикой, экологией, математикой. Химические знания необходимы для последующего изучения дисциплин «Материаловедение», «Термодинамика и теплопередача». 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 в качестве руководителя подразделения, лидера группы работников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь работникам (ОК-12);

– пониманием роли математических и естественнонаучных наук и способностью к приобретению новых математических и естественнонаучных знаний, с использованием современных образовательных и информационных технологий, способностью использовать в профессиональной деятельности знания и методы, полученные при изучении математических и естественнонаучных дисциплин (модулей) (ОПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1. Знать: основные химические понятия и законы, реакционную способность веществ; основы термодинамики и термохимии; свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов (ОК-12, ОПК-2).

2. Уметь: проводить стехиометрические расчеты, расчеты концентрации растворов различных соединений, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ (ОК-12, ОПК-2).

3. Владеть: методами предсказания протекания возможных химических реакций и управления их кинетикой (ОК-12, ОПК-2).

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы	Компетенции	
	ОК-12	ОПК-2
АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	+	+
Строение атома, периодический закон и химическая связь	+	+
Химическая термодинамика и кинетика	+	+
Растворы, ТЭД	+	+
ОВР и электрохимические процессы	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 acad. часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в acad. 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	1	1-2	2	2	4	10	тест, опрос, домашнее задание
2	Строение атома, периодический закон и химическая связь	1	3-6	4	–	2	12	тест, опрос, собеседование
3	Химическая термодинамика и кинетика	1	7-10	4	2	4	12	тест, опрос, домашнее задание, проверочная работа
4	Растворы, ТЭД	1	11-15	6	8	2	12	тест, опрос, домашнее задание, проверочная работа
5	ОВР и электрохимические процессы	1	16-17	2	4	4	12	тест, опрос, домашнее задание, проверочная работа
	Всего			18	16	16	58	экзамен, 36 acad.ч.

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1.1 Лекции

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	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

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>эквивалентов. Закон Авогадро и выводы из него. Основные положения атомно-молекулярной теории. Атомы и молекулы.</p> <p>Относительные атомные и молекулярные массы. Число Авогадро. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. 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.</p>
2	Строение атома	<p>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 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</p>

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		протонов и нейтронов. Изотопы. Ядерные реакции. Применение радиоактивных изотопов в промышленности. Свойства изолированных атомов: атомный радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.
	Периодический закон	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.
	Химическая связь	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 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

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>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.</p>
4	Растворы	<p>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 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>
	Теория электролитической диссоциации	<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.</p>

№	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		<p>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	ОВР	<p>Реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Окислители и восстановители. Правила составления окислительно-восстановительных реакций. Методы электронного баланса и электронно-ионный. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Взаимодействие металлов с кислотами и солями в водных растворах как окислительно-восстановительный процесс.</p>
	Электрохимические процессы	<p>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 ОВ процесс. Электролиз расплавов. Электролиз водных растворов кислот, щелочей, солей и его практическое значение. Законы электролиза.</p>

6.1.2 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Тип занятия	Количество акад. часов
1	Основные классы неорганических соединений	лаб.	2
2	Скорость химических реакций	лаб.	2
3	Химическое равновесие	лаб.	2
4	Теория электролитической диссоциации	лаб.	2
5	Гидролиз солей	лаб.	2
6	Получение и свойства коллоидных систем	лаб.	2
7	Окислительно-восстановительные реакции	лаб.	2
8	Электрохимические процессы	лаб.	2
	Итого:		16

6.1.3 Практические работы

№ п/п	Тема занятия	Тип занятия	Количество акад. часов
1	Основные классы неорганических соединений	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	Растворы	практ.	2
7	Окислительно-восстановительные реакции	практ.	2
8	Электрохимические расчеты	практ.	2
	Итого:		16

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоемкость в акад. часах
1	АМУ, основные химические понятия и законы, классификация и номенклатура неорганических соединений	подготовка к тесту, конспект, выполнение домашнего задания	10
2	Строение атома, периодический закон и химическая связь	подготовка к тесту, к семинару	12
3	Химическая термодинамика и кинетика	подготовка к тесту, к проверочной работе, к лабораторной работе, выполнение домашнего задания	12
4	Растворы, ТЭД	подготовка к тесту, к проверочной работе, к лабораторной работе, выполнение домашнего задания,	12
5	ОВР и электрохимические процессы	подготовка к тесту, к проверочной работе, к лабораторной работе, выполнение домашнего задания	12
	Итого:		58

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

1. Химия [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01 / АмГУ, ИФФ ; сост. Т.А.Родина. – Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. – 28 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/8978.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 экзамену

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. Электrolитическая 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.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Пресс, И. А. Основы общей химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Пресс. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. – 352 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67353.html>
2. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.С. Ахметов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 744 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107904>.
3. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Н.Н. Павлов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 496 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4034>.

б) дополнительная литература:

1. Хомченко, Г. П. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник для сельскохозяйственных вузов / Г. П. Хомченко, И. К. Цитович. – Электрон. текстовые данные. – СПб. : Квадро, 2017. – 464 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57335.html>
2. Родина Т.А. 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.
3. Гельфман, М.И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2009. – 528 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4032>.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Операционная система MS Windows 7 Pro	DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) договору – Сублицензионный договор №Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
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	Google Scholar	Поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин
3	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
4	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.
5	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.

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

Специализированная лаборатория «Неорганической химии». Лабораторное оборудование, посуда и реактивы для проведения лабораторного практикума. Таблицы, модели, плакаты.

При проведении лекционных занятий используется следующее оборудование: проектор, ноутбук.

При проведении лабораторных работ используются следующие приборы: вытяжные и сушильные шкафы, электрические плитки, водяные бани, центрифуги, магнитные мешалки; а также химическая посуда, оборудование и реактивы.

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

Самостоятельная работа студентов осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду 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. Экзамен 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 экзаменом границы оценки задаются следующим образом:

- менее 51 балла – «неудовлетворительно»
- от 51 до 74 баллов – «удовлетворительно»
- от 75 до 90 баллов – «хорошо»
- от 91 до 100 баллов – «отлично»

Текущий рейтинг по дисциплине составляет 60 баллов.

По результатам экзамена студент может набрать 40 баллов.

Премиальные баллы не учитываются в сумме баллов текущего контроля и не превышают 5 баллов.

Штрафные баллы за несвоевременное выполнение домашних заданий начисляются по 20% от максимального балла за данную работу за каждую неделю просрочки.

Минимальное значение рейтинговой оценки, набранной студентом по результатам текущего контроля по всем видам занятий, при котором студент допускается к сдаче экзамена, 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.

Студент, пропустивший занятия по уважительной причине, имеет право устранить задолженность и повысить свой рейтинговый балл. Устранение задолженностей по отдельным темам дисциплины в рамках текущего контроля проходит в течение семестра в часы индивидуальных консультаций преподавателя.

Студент, получивший по результатам текущего контроля и экзамена рейтинговую

оценку по дисциплине менее 51 балла, аттестуется неудовлетворительно и ликвидирует задолженность в установленном порядке (согласно положению о курсовых экзаменах и зачетах).