

**федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Мордовский государственный
педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра Химии, технологии и методик обучения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика.

Информатика Форма обучения: Очная

Разработчики:

канд. пед. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик обучения
Ляпина О. А.

канд. пед. наук, доцент кафедры химии, технологии и методик
обучения Панькина В. В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол
протокол № 12 от 22.05.2020

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 30.08.2020 года

Зав. кафедрой _____  _____ Ляпина О. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование профессиональных навыков и целостного естественнонаучного мировоззрения, фундаментальных знаний в области химии, включающие основные законы, понятия и закономерности в поведении и свойствах химических веществ и элементов

Задачи дисциплины:

- сформировать систему базовых химических знаний, необходимых для создания современной естественнонаучной картины мира и понятийного аппарата, необходимого для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний;
- сформировать представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, необходимых для развития логики научного мышления;
- ознакомить с базовыми сведениями о важнейших неорганических соединениях отдельных элементов, их основных химических взаимодействиях с обязательным упоминанием главных практических применений этих веществ в хозяйственных целях;
- ознакомить с основными современными физико-химическими методами исследования химических веществ и их превращений, введение основных термодинамических законов, которые более подробно излагаются в последующих курсах лекций.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.16 «Химия» изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знания, полученные в ходе изучения дисциплин школьного курса химии.

Освоение дисциплины К.М.06.16 «Химия» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

К.М.06.06 Квантовая физика; К.М.06.07 Классическая механика; К.М.06.09 Физика твердого тела; К.М.06.10 Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Химия», включает: 01 Образование и наука (в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования, профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования).

Типы задач и задачи профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся, определены учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
ПК-14. Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями.	

педагогический деятельность

ПК-14.1 Формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	знать: - фундаментальные основы естественнонаучных знаний; - особенности сбора, подготовки и анализа количественных и качественных данных в химии; теоретические основы дисциплин естественнонаучного цикла; уметь: - применять на практике базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной химии; владеть: - навыками и умениями проведения эксперимента и математической обработки данных .
ПК-4. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	

педагогический деятельность

ПК-4.1 Формирует образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.	знать: - учебный предмет (химия) в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы; - классификацию, методы синтеза, физические и химические свойства, пути использования важнейших классов неорганических соединений; уметь: - проводить теоретические синтезы важнейших неорганических соединений, осуществлять переходы между представителями разных классов неорганических соединений; владеть: - навыками работы с мерной посудой и лабораторным оборудованием;- навыками грамотной работы с неорганическими веществами, с учетом техники безопасности;- навыками синтеза, очистки, идентификации неорганических соединений.
---	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Все го часов	Трети й семестр
Контактная работа (всего)	72	72

Лабораторные	36	36
Лекции	36	36
Самостоятельная работа (всего)	26	26
Виды промежуточной аттестации	46	46
Экзамен	46	46
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Строение вещества:

Основные понятия химии. Основные стехиометрические законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, их значение в становлении атомно-молекулярных представлений, границы применимости. Закон простых объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро. Экспериментальные доказательства сложной структуры атома. Модели атомов Томсона, Резерфорда, Бора. Теоретические и экспериментальные предпосылки разрешения внутренних противоречий планетарной модели. Квантовые числа их характеристика. Принципы заполнения атомных орбиталей АО многоэлектронных атомов. Порядок заполнения АО элементов периодической системы Д.И. Менделеева. Ядро атома. Типы химической связи. Экспериментальные характеристики химической связи (длина связи, направленность связи, энергия связи). Количественная оценка полярности связи. Понятие об ионной связи. Ненаправленность и ненасыщенность ионной связи. Ковалентная связь. Природа ковалентной связи. Метод валентных связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Направленность и насыщенность ковалентной связи.

Раздел 2. Химические процессы. Растворы электролитов.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлектролиты. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Смещение равновесия диссоциации слабых электролитов. Водородный показатель pH. Расчет pH в растворах сильных и слабых электролитов. Реакции ионного обмена в растворах электролитов, их механизм и условия смещения равновесия. Гидролиз. Общие представления о гидролизе различных классов соединений. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Методы электронного баланса и ионно-электронный (полуреакций). Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений (стандартных электродных потенциалов) металлов. Гальванический элемент. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (36 ч.) Раздел 1. Строение вещества (18 ч.)

Тема 1. Предмет химии. Основные стехиометрические законы (2 ч.)

Место химии в ряду естественных наук. Методы химии. Роль химии в охране окружающей среды. Основные стехиометрические законы: сохранения массы, постоянства состава, кратных отношений, эквивалентов, их значение в становлении атомно-молекулярных представлений, границы применимости. Расчет эквивалентов в обменных и окислительно-восстановительных реакциях. Закон простых объемных отношений Гей-Люссака. Закон Авогадро.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон (2 ч.)

Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (m), спиновое (m_s) квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние. Пространственная форма атомных орбиталей (s -, p -, d -, f -).

Многоэлектронные атомы. Закономерности заполнения орбиталей в атомах: принцип (запрет) Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда. Последовательность заполнения АО. Электронные схемы, электронные формулы и электронно-графические схемы атомов. Периодический закон в свете представлений о строении атома. Периодическая система как естественная система элементов. Периоды, группы, подгруппы. Особенности электронных конфигураций атомов элементов групп А и В. Элементы s -, p -, d -, f семейств. Основные характеристики атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение характеристик атомов по группам и периодам. Значение периодического закона для развития науки. Границы и эволюция периодической системы химических элементов.

Тема 3. Строение атома. Периодический закон (2 ч.)

Квантово-механическая модель атома водорода. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (m), спиновое (m_s) квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние. Пространственная форма атомных орбиталей (s -, p -, d -, f -). Многоэлектронные атомы. Закономерности заполнения орбиталей в атомах: принцип (запрет) Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда. Последовательность заполнения АО. Электронные схемы, электронные формулы и электронно-графические схемы атомов. Периодический закон в свете представлений о строении атома. Периодическая система как естественная система элементов. Периоды, группы, подгруппы. Особенности электронных конфигураций атомов элементов групп А и В. Элементы s -, p -, d -, f семейств. Основные характеристики атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение характеристик атомов по группам и периодам. Значение периодического закона для развития науки. Границы и эволюция периодической системы химических элементов.

Тема 4. Химическая связь (2 ч.)

Основные типы химической связи. Ковалентная связь, ее свойства. Механизмы образования. Метод валентных связей (МВС). Энергии ковалентных связей. Оценка тепловых эффектов реакций по энергиям связей. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Гибридизация АО. Условия устойчивости гибридизации АО. Типы гибридизации и геометрия молекул. Полярность связей и полярность молекул сигма- и пи-связи. Кратность связи. Факторы, влияющие на прочность связи. Поляризуемость ковалентной связи.

Тема 5. Химическая связь (2 ч.)

Основные типы химической связи. Ковалентная связь, ее свойства. Механизмы образования. Метод валентных связей (МВС). Энергии ковалентных связей. Оценка тепловых эффектов реакций по энергиям связей. Направленность и насыщенность ковалентной связи. Гибридизация АО. Условия устойчивости гибридизации АО. Типы гибридизации и геометрия молекул. Полярность связей и полярность молекул сигма- и пи-связи. Кратность связи. Факторы, влияющие на прочность связи. Поляризуемость ковалентной связи.

Тема 6. Химическая термодинамика (2 ч.)

Химическая система (открытая, закрытая, изолированная). Внутренняя энергия и энтальпия вещества. Теплота и энтальпия химической реакции. Закон Гесса. Энтальпия

образования вещества. Стандартное состояние вещества. Энтальпия химической связи. Энтропия. Законы термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. Предсказание возможности протекания химических реакций и физико-химических процессов. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями состояния.

Тема 7. Химическая термодинамика (2 ч.)

Химическая система (открытая, закрытая, изолированная). Внутренняя энергия и энтальпия вещества. Теплота и энтальпия химической реакции. Закон Гесса. Энтальпия образования вещества. Стандартное состояние вещества. Энтальпия химической связи. Энтропия. Законы термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса). Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. Предсказание возможности протекания химических реакций и физико-химических процессов. Связь константы равновесия с термодинамическими функциями состояния.

Тема 8. Скорость химических реакции (2 ч.)

Скорость химической реакции. Настоящая, мгновенная и средняя скорость. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия (действующих) масс (ЗДМ). Константа скорости реакции. Влияние площади поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции, правило Вант-Гоффа. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Уравнение Аррениуса как более точное описание температурной зависимости скорости реакции. Катализ. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагентов, давления и температуры.

Тема 9. Скорость химических реакции (2 ч.)

Скорость химической реакции. Настоящая, мгновенная и средняя скорость. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Закон действия (действующих) масс (ЗДМ). Константа скорости реакции. Влияние площади поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции, правило Вант-Гоффа. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса. Уравнение Аррениуса как более точное описание температурной зависимости скорости реакции. Катализ. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Смещение химического равновесия при изменении концентраций реагентов, давления и температуры.

Раздел 2. Химические процессы. Растворы электролитов. (18 ч.)

Тема 10. Растворы (2 ч.)

Твердые, жидкие и газообразные растворы. Водные и неводные растворы. Способы выражения их состава. Концентрация растворов. Способы выражения содержания вещества в растворе. Массовая и молярная (мольная) доля растворенного вещества. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Моляльность. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации.

Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмос. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.

Тема 11. Растворы (2 ч.)

Твердые, жидкие и газообразные растворы. Водные и неводные растворы. Способы выражения их состава. Концентрация растворов. Способы выражения содержания вещества в растворе. Массовая и молярная (мольная) доля растворенного вещества. Массовая концентрация. Молярная концентрация. Моляльность. Расчеты для приготовления растворов различной концентрации.

Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля. Криоскопия и эбулиоскопия. Осмос. Осмотическое давление растворов. Закон Вант-Гоффа.

Тема 12. Теория электролитической диссоциации (2 ч.)

Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы С. Аррениуса. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации и ионизации веществ. Механизм гидратации анионов и катионов. Влияние на гидратацию размеров и зарядов ионов. Образование иона гидроксония. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степени диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Концентрация ионов водорода в растворах. Водородный показатель pH. Гидролиз. Общие представления о гидролизе различных классов соединений. Роль гидролиза в химическом синтезе и процессах выветривания минералов и горных пород.

Тема 13. Теория электролитической диссоциации (2 ч.)

Основные положения теории электролитической диссоциации. Работы С. Аррениуса. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Роль полярных молекул воды в процессах диссоциации и ионизации веществ. Механизм гидратации анионов и катионов. Влияние на гидратацию размеров и зарядов ионов. Образование иона гидроксония. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Факторы, влияющие на степень диссоциации. Истинная и кажущаяся степени диссоциации. Понятие о коэффициенте активности. Константа диссоциации.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Влияние температуры на процесс диссоциации воды. Концентрация ионов водорода в растворах. Водородный показатель pH. Гидролиз. Общие представления о гидролизе различных классов соединений. Роль гидролиза в химическом синтезе и процессах выветривания минералов и горных пород.

Тема 14. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Методы электронного баланса и ионно-электронный (полуреакций). Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Значение ОВР в живой и неживой природе.

Тема 15. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Реакции, протекающие с изменением и без изменения степени окисления атомов элементов. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители. Методы электронного баланса и ионно-электронный (полуреакций). Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Значение ОВР в живой и неживой природе.

Тема 16. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Виды химических источников тока. Классификация гальванических элементов. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение. Количественные законы электролиза. Основные характеристики коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия в естественных условиях. Основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

Тема 17. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Виды химических источников тока. Классификация гальванических элементов. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение. Количественные законы электролиза. Основные характеристики коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия в естественных условиях. Основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

Тема 18. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Виды химических источников тока. Классификация гальванических элементов. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение. Количественные законы электролиза. Основные характеристики коррозионных процессов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Коррозия в естественных условиях. Основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

5.3. Содержание дисциплины: Лабораторные (36 ч.)

Раздел 1. Строение вещества (18 ч.)

Тема 1. Предмет химии. Основные стехиометрические законы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Химия как предмет естествознания. Предмет химии. Геохимия.
2. Типы химических формул (эмпирическая, молекулярная, структурная, пространственная) и области их применения.
3. Методы определения эмпирических и молекулярных формул химических соединений.
4. Массовая доля элемента в соединении. Вывод эмпирических и молекулярных формул химических соединений по массовым долям элементов, по продуктам сгорания веществ. 3
5. Закон постоянства состава. Закон простых объемных отношений ГейЛюссака. Закон Авогадро и выводы из него.
6. Атомы и молекулы, их размеры и массы. Относительные атомные и молекулярные массы. Постоянная Авогадро.
7. Моль – единица количества вещества. Молярная масса и молярный объем. Молярный объем газа.

Тема 2. Строение атома (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Квантовые числа как параметры, определяющие состояние электрона в атоме. Главное (n) орбитальное (l), магнитное (m_l), спиновое (m_s) квантовые числа. Физический смысл квантовых чисел.
2. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали (АО). Основное и возбужденное состояние.
3. Пространственная форма атомных орбиталей (s -, p -, d -, f -). Многоэлектронные атомы.
4. Закономерности заполнения орбиталей в атомах: принцип (запрет) Паули, принцип наименьшей энергии, правило Хунда. Последовательность заполнения АО.

5. Электронные схемы, электронные формулы и электронно-графические схемы атомов.

Тема 3. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Периодический закон в свете представлений о строении атома. Периодическая система как естественная система элементов. Периоды, группы, подгруппы.

2. Особенности электронных конфигураций атомов элементов групп А и В. Элементы s -, p -, -, f семейств.

3. Основные характеристики атомов: атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Изменение характеристик атомов по группам и периодам.

4. Значение периодического закона для развития науки. Границы и эволюция периодической системы химических элементов.

Тема 4. Химическая связь (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Основные типы химической связи.

2. Ковалентная связь, ее свойства. Механизмы образования. Метод валентных связей (МВС).

3. Энергии ковалентных связей. Направленность и насыщаемость ковалентной связи.

4. Гибридизация АО. Условия устойчивости гибридизации АО. Типы гибридизации и геометрия молекул.

5. Полярность связей и полярность молекул сигма- и пи-связи. Кратность связи. Факторы, влияющие на прочность связи. Поляризуемость ковалентной связи.

Тема 5. Основные классы неорганических соединений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация веществ в химии: по составу, по структуре, по свойствам.

2. Основные классы неорганических веществ: оксиды, гидроксиды, соли.

3. Общие химические свойства и способы получения оксидов, гидроксидов (оснований, кислот, амфотерных гидроксидов).

4. Общие химические свойства и способы получения солей (средних, кислых, основных).

Тема 6. Основные классы неорганических соединений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация веществ в химии: по составу, по структуре, по свойствам.

2. Основные классы неорганических веществ: оксиды, гидроксиды, соли.

3. Общие химические свойства и способы получения оксидов, гидроксидов (оснований, кислот, амфотерных гидроксидов).

4. Общие химические свойства и способы получения солей (средних, кислых, основных).

Тема 7. Химическая термодинамика (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Экзотермические и эндотермические реакции. Виды энергии: тепловая, световая, химическая, ядерная и др. энергии. Типы энергии: кинетическая и потенциальная.

2. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования. Стандартная энтальпия реакции.

3. Закон Гесса. Энтропия.
4. Свободная энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакции.
5. Примеры термодинамических расчетов

Тема 8. Скорость химических реакций (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Скорость химической реакции. Ее количественное выражение. Истинная и средняя скорости.
2. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
3. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ. Работы Н. Н. Бекетова. Закон действия масс. Его применение для гомогенных и гетерогенных систем. Константа скорости реакции.
4. Влияние фактора поверхности на скорость реакции в гетерогенной среде.
5. Зависимость скорости реакции от температуры, температурный коэффициент. Понятие об активных молекулах и энергии активации процесса.

Тема 9. Химическое равновесие (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Химическое равновесие.
2. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных процессов.
3. Обратимые и необратимые химические реакции.
4. Смещение химического равновесия. Правило Ле-Шателье.

Раздел 2. Химические процессы. Растворы электролитов. (18 ч.)

Тема 10. Растворы. Электролитическая диссоциация (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Химическое равновесие.
2. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных процессов.
3. Обратимые и необратимые химические реакции.
4. Смещение химического равновесия. Правило Ле-Шателье.

Тема 11. Растворы. Электролитическая диссоциация (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Химическое равновесие.
2. Константа химического равновесия для гомогенных и гетерогенных процессов.
3. Обратимые и необратимые химические реакции.
4. Смещение химического равновесия. Правило Ле-Шателье.

Тема 12. Растворы. Электролитическая диссоциация (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Растворимость. Насыщенные и пересыщенные растворы.
2. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля.
3. Криоскопия и эбулиоскопия.
4. Осмос. Осмотическое давление растворов.

Закон Вант-Гоффа.

Тема 13. Гидролиз солей (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Константа и степень гидролиза.
2. Вычисление константы и степени гидролиза солей образованных катионами слабых оснований и анионами сильных кислот, катионами слабых оснований и анионами слабых кислот.

3. Вычисление pH и pOH в растворах солей, образованных катионами слабого основания и анионами сильной кислоты, катионами сильного основания и анионами слабой кислоты, катионами слабого основания и анионами слабой кислоты.

4. Значение гидролиза в качественном анализе.

5. Амфотерность гидроксидов.

Выполнение лабораторной работы по теме: "Гидролиз солей"

Тема 14. Гидролиз солей (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Константа и степень гидролиза.

2. Вычисление константы и степени гидролиза солей образованных катионами слабых оснований и анионами сильных кислот, катионами слабых оснований и анионами слабых кислот.

3. Вычисление pH и pOH в растворах солей, образованных катионами слабого основания и анионами сильной кислоты, катионами сильного основания и анионами слабой кислоты, катионами слабого основания и анионами слабой кислоты.

4. Значение гидролиза в качественном анализе.

5. Амфотерность гидроксидов.

Выполнение лабораторной работы по теме: "Гидролиз солей"

Тема 15. Окислительно-восстановительные реакции (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Окислители и восстановители.

2. Методы электронного баланса.

3. Ионно-электронный (полуреакций) метод.

4. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов.

Тема 16. Гальванический элемент. Химические источники тока (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Гальванический элемент. Стандартные электродные потенциалы.

Электрохимический ряд напряжений металлов.

2. Уравнение Нернста.

3. Понятие о диаграммах окислительных состояний (диаграммы "вольт-эквивалент - степень окисления").

4. Химические источники тока.

Тема 17. Электролиз водных растворов и расплавов (2 ч.) Вопросы для обсуждения:

1. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс.

2. Электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение.

3. Количественные законы электролиза. Тема 18. Коррозия металлов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Основные характеристики коррозионных процессов.

2. Химическая коррозия.

3. Электрохимическая коррозия. Коррозия в естественных условиях.

4. Основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Третий семестр (26 ч.)

Раздел 1. Строение вещества (13 ч.)

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

1. Смешали 100 мл 15% раствора гидроксида калия (плотностью 1,10 г/мл) и 150 мл 10% раствора соляной кислоты (плотностью 1,05 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю хлорида калия в нем.

2. Составьте уравнения химических реакций, позволяющие осуществить следующие превращения:



3. Напишите все способы получения щелочных металлов.

4. Даны вещества магний, азот, аммиак, азотная кислота (разб.). Напишите четыре уравнения реакций между этими веществами.

5. Сульфат железа (II) растворили в воде и оставили в открытом сосуде. Составьте уравнения возможных процессов и опишите их внешние признаки.

6. Смесь двух- и трехвалентного оксидов железа массой 10 г восстановили полностью водородом и получили 2,675 г. воды. Определите массу оксида железа (II) в смеси.

8. Изобразите электронную конфигурацию железа.

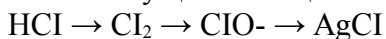
9. Получить всеми способами гидроксид алюминия.

10. Используя метод электронного баланса, составьте уравнения реакций: $\text{P} + \text{KClO}_3 \rightarrow \dots + \dots$

Определите окислитель и восстановитель

11. Через раствор, содержащий 45 г иодида натрия пропустили 2,24 л (н.у.) газообразного хлора. Раствор выпарили, а остаток прокалили при 300 °С. О

12. Осуществить цепочку превращений:



13. Напишите уравнения реакций промышленного способа получения хлора.

14. Вычислите массу хлора, прореагировавшую с иодидом калия, если масса полученного иода равна 25,4 г при выходе продукта 90 %.

15. Напишите уравнения реакции, с помощью которых можно осуществить следующие превращения: $\text{Ca} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CO}_2$.

16. Через 350 г 10%-го раствора гидроксида натрия было пропущено 11,2 л (н.у.) сероводорода. Определите массу воды в полученном растворе.

Ответ. 330,75 г.

17. Продукты полного сгорания 11,2 л (н.у.) сероводорода в избытке кислорода поглощены 200 мл 20%-го раствора едкого кали, имеющего плотность 1,173 г/мл. Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 7% KHSO_3 и 19,5% K_2SO_3 .

18. Через 200 мл 20%-го раствора едкого натра (плотность раствора 1,22 г/мл), пропустили 8,96 л (н.у.) сероводорода. Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 6,5% NaOH и 12,1% Na_2S .

19. В 980 г раствора фосфорной кислоты с массовой долей 2% добавили 37,6 г оксида калия. Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 1,1% KOH и 4,17% K_3PO_4 .

20. Углекислый газ, полученный при полном сгорании 4,48 л метана (н.у.), полностью поглощен 200 г 7%-го раствора гидроксида натрия. Определите состав полученного раствора.

Ответ. 2% NaHCO_3 и 7,6% Na_2CO_3 .

21. 10,08 л сероводорода (н.у.) пропустили через 280 мл 10%-го раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,11 г/мл). Определите состав полученного раствора.

Ответ. 2,1% NaHS и 7,82% Na_2S .

22. Смешали 92,2 мл 20%-го (по массе) раствора аммиака с плотностью 0,92 г/мл и 56,6 мл 40%-го раствора серной кислоты (плотность раствора 1,3 г/мл). Определите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 4,3% NH_3 и 25% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

23. Через 500 г раствора гидроксида калия с массовой долей 5,6% пропустили 8,4 л (н.у.) углекислого газа. Вычислите концентрации веществ в полученном растворе.

Ответ. 3,3% K_2CO_3 и 4,84% KHCO_3 .

24. 11,2 л аммиака (н.у.) были пропущены в раствор, содержащий 24,5 г ортофосфорной кислоты. Какая соль и в каком количестве образовалась при этом? Ответ. 0,25 моль гидрофосфата аммония.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-методический модуль	ПК-4 , ПК-14.
2	Психолого-педагогический модуль	ПК-4 .
3	Предметно-технологический модуль	ПК-4 .
4	Учебно-исследовательский модуль	ПК-14.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции			
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный
ПК-14 Способен устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) со смежными научными областями			
ПК-14.1 Формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.			
Не способен формировать междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но бессистемно формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.	Способен в полном объеме формировать междисциплинарные связи физики с предметами естественнонаучного цикла.
ПК-4 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов			

ПК-4.1 Формирует образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.			
Не способен формировать образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.	В целом успешно, но бессистемно формирует образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.	В целом успешно, но с отдельными недочетами формирует образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.	Способен в полном объеме формировать образовательную среду в целях достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения.

Уровень сформированности и компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Третий семестр (Экзамен, ПК-14.1, ПК-4.1)

1. Дать общую характеристику предмету химии. Каково место химии в ряду естественных наук. Методы химии. Роль химии в охране окружающей среды
2. Провести оценку основных стехиометрических законов.
Установить границы их применимости для химических процессов
3. Дать характеристику закону Авогадро. Что такое моль, молярная масса, молярный объем?
4. Дать характеристику основным химическим понятиям
5. Дать классификацию и охарактеризовать номенклатура неорганических соединений
6. Дать характеристику оксидам, их состав и название, способы получения
7. Дать классификацию оксидам, описать их химические свойства
8. Дать классификацию основаниям и охарактеризовать их свойства на основе представлений об электролитической диссоциации
9. Дать классификацию основаниям и охарактеризовать их способы получения
10. Дать классификацию кислот и охарактеризовать их свойства на основе представлений об электролитической диссоциации
11. Охарактеризовать кислоты, их классификация и способы получения
12. Охарактеризовать соли, их состав и названия, взаимодействие с металлами, кислотами, щелочами, друг с другом
13. Охарактеризовать соли, их состав и названия, способы получения.
14. Описать генетическую связь между классами неорганических веществ
15. Назвать и охарактеризовать классификацию химических реакций
16. Описать экспериментальные доказательства сложной структуры атома. Модели атомов Д. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора, их достоинства и недостатки

17. Дать характеристику атомным орбиталям. Объяснить принципы заполнения атомных орбиталей (минимум энергии, принцип Паули и правило Гунда). Заполнение АО элементов периодической системы
18. Дать характеристику состава ядра атома. Изотопы. Естественная и искусственная радиоактивность. Проблемы использования ядерной энергии
19. Дать характеристику свойств изолированных атомов. Атомные радиусы. Энергия ионизации. Сродство к электрону. Электроотрицательность
20. Оценить связь периодической системы элементов со строением атома.
21. Дать характеристику периодическому закону и периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева на основе представлений о строении атомов. Значение периодического закона для развития науки
22. Описать строение атомов и закономерности в изменении свойств химических элементов на примере: а) элементов одного периода; б) элементов одной А-подгруппы
23. Дать характеристику химической связи. Квантово-механические методы ее объяснения (основы методов ВС и МО)
24. Дать характеристику механизмам образования ковалентной связи: обобществления электронов, донорно-акцепторный
25. Дать характеристику свойств ковалентной связи: насыщенность, направленность, полярность, поляризуемость
26. Охарактеризовать ионную связь как крайний случай ковалентной полярной связи. Свойства ионной связи
27. Дать характеристику водородной связи (межмолекулярная и внутримолекулярная). Роль водородной связи в биологических процессах
28. Описать типы кристаллических решеток по характеру связи. Свойства веществ с разным типом кристаллической решетки
29. Дать общую характеристику растворам. Механизм процесса растворения. Работы Д.И. Менделеева по теории растворов. Растворимость твердых веществ, жидкостей и газов, ее зависимость от температуры и давления
30. Описать способы выражения состава раствора (массовая доля растворенного вещества, концентрации: молярная и молярная концентрация эквивалента)
31. Описать методику приготовления растворов. Меры предосторожности при приготовлении концентрированных кислот и щелочей
32. Дать определение степени диссоциации. Классификация электролитов: сильные, средние и слабые (привести пример и расписать их диссоциацию)
33. Провести анализ понятия электролитическая диссоциация. Работы С. Аррениуса и И. Каблукова. Механизм диссоциации веществ с разным типом связи
34. Оценить диссоциацию кислот, солей оснований в водных растворах. Что такое амфотерные гидроксиды
35. Дать характеристику реакциям в растворах электролитов. Условия практической необратимости реакций
36. Раскрыть сущность реакций ионного обмена. Признаки их необратимости (привести примеры)
37. Указать какие реакции называют гидролизом. Гидролиз солей, два подхода к объяснению механизма гидролиза
38. Описать сущность окислительно-восстановительных реакции. Какова их классификация
39. Описать правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций (метод электронного баланса)
40. Описать взаимодействие металлов с кислотами как окислительно-восстановительный процесс. (На примере серной и азотной кислот)
41. Проанализировать понятие скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: концентрация, температура, давление, катализатор

42. Охарактеризовать сущность химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье
43. Раскрыть сущность зависимости скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Катализ и катализаторы
44. Раскрыть сущность основных термодинамических понятий: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический потенциал
45. Выполнить задание: Краткая электронная формула элементов имеет вид: ... $3s^23p^2$, ... $4s^23d^5$, ... $6p^5$. Назовите элементы. Составьте формулы высших оксидов и гидратных соединений этих элементов
46. Охарактеризовать химические реакции, их классификация. Роль химии в охране окружающей среды
47. Получить соль – хлорид кальция всеми возможными способами
48. Охарактеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс
49. Описать электролиз расплавов, водных растворов электролитов и его практическое значение
50. Описать основные способы защиты металлов от коррозии. Электрохимическая защита

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую и практическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен грамотным литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;

– в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Критерии оценки

До 60% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

От 60 до 75% правильных ответов – оценка «удовлетворительно». От 75 до 90% правильных ответов – оценка «хорошо».

Свыше 90% правильных ответов – оценка «отлично».

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики. Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл.

Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- выполнение задания теоретически обосновано.

Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Критерии оценки ответа

Правильность выполнения задания – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) выполнения – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);

- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;

- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;

- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий. Критерии оценки ответа

Правильность ответа – 1 балл.

Всесторонность и глубина (полнота) ответа – 1 балл. Наличие выводов – 1 балл.

Соблюдение норм литературной письменной речи – 1 балл.

Владение профессиональной лексикой – 1 балл.

Итого: 5 баллов.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Болдырева, О.И. Химия: задачи и упражнения / О.И. Болдырева, О.П. Кушнарева, П.А. Пономарева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра химии. – Оренбург : ОГУ, 2016. – 141 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467006>

2. Вострикова, Н.М. Химия : учебное пособие / Н.М. Вострикова, Г.А. Королева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск : СФУ, 2016. – 136 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497755>

3. Маршалкин, М.Ф. Химия : учебное пособие / М.Ф. Маршалкин, И.С. Григорян, Д.Н. Ковалев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь : СКФУ, 2015. – 228 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457440>

Дополнительная литература

1. Апарнев, А. И. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. В. Шевницына ; Министерство образования и науки

Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - Ч.

2. Химия элементов. - 90 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

2. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб.для бакалавров / Н. Л. Глинка. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 900 с

3. Афонина, Л. И. Неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебное пособие для ВУЗов / Л. И. Афонина, А. И. Апарнев, А. А. Казакова. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 104 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://school-sector.relarn.ru/nsm/> - Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии

2. <http://biblioclub.ru> - Университетская библиотека онлайн

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;
- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод

изложения материала того или иного источника;

- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.2 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (http://xn_8sblcdzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. №9

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплект трибуна, проектор, экран), маркерная доска, колонки SVEN.

Штатив лабораторный, Весы технические, Набор гирь, Противогаз гражданский, Очки защитные, Электроплитка ЭПТ-1, Электроплита, РМС – Х «Кинетика 2», РМС – Х «Электрохимия 2», Баня комбинированная, АРМ-22, Прибор (скорость химической реакции), Прибор для опытов по химии, Прибор для электролиза, Шпатель гистологический, РМС – Х «Стехиометрия», Универсальное рабочее место, Фотометр

«Эксперт-003», Рефрактометр ИРФ-454Б2М, Прибор определения пористости, Измельчители образцов, Комплекс Эксперт-006-АО, Анализатор качества молока.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы Читальный зал электронных ресурсов № 101б. Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: автоматизированные рабочие места (компьютер – 12 шт.).

Мультимедийный проектор, многофункциональное устройство, принтер. Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.