Приложение 3 РПД Б1.Б.8

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«16» 11 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Направление подготовки: **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Профиль подготовки: **Энергообеспечение предприятий**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **5 лет**

Форма обучения: **заочная**

Смоленск – 2015 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника »посредством обеспечения этапов формирования компетенции, предусмотренной ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

В процессе освоения изучаются законы, управляющие превращениями веществ в зависимости от состава, строения и внешних условий, которые показывают логические связи между различными областями знаний. Это обеспечит будущим специалистам грамотное и глубокое овладение профилирующими дисциплинами. позволит учитывать химизм мероприятий в дальнейшей работе. Основной источник энергии – химическая энергия топлива. Знание состава, способа получения, переработки, возможностей транспортировки позволит снизить расход, устранять потери, обеспечить бережное отношение к окружающей среде.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующей компетенции:
ОПК-2 «способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования, теоретического экспериментального исследования.
В результате изучения дисциплины студент должен:
Знать:
• основные положения атомно-молекулярного учения, классы неорганических веществ, типы реакций, законы стехиометрии (ОПК-2);
• взаимосвязь строения и свойств химических соединений (ОПК-2);
• учения о химическом процессе, электрохимических явлениях, химию важнейших биогенных элементов, их идентификацию (ОПК-2);

Уметь:
• использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении (ОПК-2);
• проводить расчеты по уравнениям химических реакций (ОПК-2);
• работать с химическими реактивами, лабораторным химическим оборудованием(ОПК-2);
• проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории(ОПК-2);
• оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы(ОПК-2);
• адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к процессам, происходящим в окружающей среде, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-2).

Владеть:

навыками лабораторного исследования, работы с химическими реактивами и химическими приборами; методами химических и математических расчетов; методами обработки получаемых результатов (ОПК-2).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» включена в базовую часть математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13 .03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника » для профиля подготовки Энергообеспечение предприятий (ЭО).

В соответствии с учебным планом по направлению 13 .03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» дисциплина «Химия» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.5 Математика
Б1.Б.6 Физика
Б1.Б.7 Экология

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.11 Материаловедение. Технология конструкционных материалов
Б1.Б.14 Тепломассообмен
Б1.Б.16 Гидрогазодинамика
Б2.В.ОД.8 Физика

Курс «Химия» способствует расширению знаний о строении и свойствах химических соединений, роли химических реакций при получении топлива, электроэнергии, металлов и ряда других материалов для современной электротехники. Знание состава топлива, способа его получения, переработки, возможностей транспортировки позволит снизить расход, устранять потери, обеспечить бережное отношение к окружающей среде.

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Математический и естественнонаучный	Семестр
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1. Б.8	
Часов (всего) по учебному плану:	216	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0.11 4	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0.11, 4	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.22, 8	1семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	5.31, 191	1 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	0.25, 9	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,22, 8
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.11, 4
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0,67, 24
Выполнение расчетно-графической работы	1,50, 54
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	1.81 65
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Подготовка к экзамену	1.0 36
Всего:	5.31 191

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			Лк	Лаб	Пр	СРС	в т.ч. интеракт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	**Тема 1. Номенклатура неорганических веществ. Стехиометрические законы. Классы веществ. Эквивалент.**	17				17	
2	**Тема 2. Строение атома.**	20	1			19	
3	**Тема 3. Химическая связь.**	20	1			19	
4	**Тема 4. Энергетика химических процессов.**	17				17	

5	**Тема 5. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.**	25		2		23	2
6	**Тема 6. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.**	29		2	2	25	2
7	**Тема 7. Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Гальванический элемент.**	31	2	2		27	2
8	**Тема 8. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.**	31		2	2	27	
9	**Тема 9.Коррозия металлов. Мероприятия по защите металлов от коррозии.**	17				17	
всего 207 часа по видам учебных занятий, включая 9 часов на проведение экзамена			**4**	**8**	**4**	**191**	6

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1.Основы номенклатуры неорганических веществ. Атомно-молекулярное учение и стехиометрические законы. Классы неорганических веществ.

Самостоятельная работа. Выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника, материалов пособия (7 часов) ; задачи на расчеты по формулам и уравнениям, эквивалент. Вычисления значений молярных масс эквивалентов элементов, оксидов, кислот, оснований, солей. Решение задач на закон эквивалентов. (Всего по теме 1 – 17 часов).

Текущий контроль – консультирование по неясным вопросам заданий.

Тема 2-3. Строение атома. Квантовые числа.

Лекция 1 Строение атома. Квантовые числа.. Электронные формулы. Электронные формулы атомов элементов (1 час).

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций (2 часа), выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника, материалов пособия (7 часов), (всего по теме 2 – 19 часов). Материал самостоятельного изучения: основные принципы квантовой теории строения вещества: представления о корпускулярно-волновом дуализме явлений микромира, принципе неопределенности, уравнении Шредингера, волновой функции, атомной орбитали. Структура периодической системы. Современные формулировки периодического закона. Свойства атомов элементов: потенциал ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, радиусы, общие химические свойства и периодический характер их изменения. Значение периодического закона.

Тема 3. Химическая связь. Комплексные соединения.

Лекция 1 Химическая связь. Основные виды химической связи. Основные характеристики связи: длина, энергия, валентный угол. Ионная связь. Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС) – основные положения метода, σ и π-связи(1час)

Электрические дипольные моменты , направленность и насыщенность, энергия и длина связи. Типы гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул. Неподеленные электронные пары молекул.

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций (2 часа), выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника, материалов пособия (7 часа), (всего по теме 3 – 19 часов). Материал самостоятельного изучения: Энергия ковалентных связей и энергетика химических реакций. Взаимодействие молекул с водой как следствие образования водородных связей и взаимодействия диполей во-

ды с атомами, имеющими значительные заряды. Строение координационной сферы комплексных соединений: центральный ион-комплексообразователь, лиганды, донорные атомы лигандов, координационное число, геометрия координационной сферы, внешнесферные ионы. Устойчивость комплексных соединений в растворах, константа нестойкости.

Текущий контроль – консультирование по неясным вопросам заданий.

Тема 4. Энергетика химических процессов.

Самостоятельная работа. Выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа) самостоятельное изучение учебника, материалов пособия (7 часов): (Всего по теме 4 – 17 часов). Материал самостоятельного изучения: состояние вещества; температура и давление как параметры, определяющие состояние вещества. Энтальпия как функция состояния вещества, как мера запасенной веществом энергии. Энтальпия и тепловой эффект реакции. Вычисление энтальпии реакции по значениям энтальпий образования продуктов и реагентов реакции.

Свободная энергия Гиббса как функция состояния вещества. ΔG реакции, как причина протекания самопроизвольных процессов. Связь ΔG реакции с константой равновесия. Вычисление ΔG реакции по значениям свободных энергий образования продуктов и реагентов реакции. Энтропия как мера вероятности макросостояния. Вычисление энтропии по энтропиям продуктов и реагентов реакции. Энтальпийный и энтропийный вклады в свободную энергию реакции. Прогнозирование направления реакции.

Текущий контроль – консультирование по неясным вопросам заданий.

Тема 5. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.

Лабораторная работа 1. Кинетика. Изучение зависимости скорости гомогенных и гетерогенных реакций от различных факторов. (2часа)

Самостоятельная работа. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (6 часов), выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника, материалов пособия (7 часов): (Всего по теме 5 – 23 часа). Материал самостоятельного изучения: химическая реакция как последовательность элементарных стадий. Закон действующих масс – основной закон химической кинетики для элементарной стадии. Константа скорости реакции. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант Гоффа. Уравнение Аррениуса. Представление об энергии активации, энергетическом барьере и переходном активированном комплексе. Катализ.

Химическое равновесие как результат самопроизвольного протекания обратимой реакции

Закон действующих масс. Константа равновесия. Смещение равновесия при изменении концентрации, температуры, давления. Принцип Ле Шателье.

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторных работ.

Тема 6. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.

Лабораторная работа 2 . Растворы электролитов. Ознакомление с электрохимическим методом определения степени диссоциации электролитов (2 часа).

Практическое занятие 1. Растворы электролитов. Решение задач на вычисление концентрации ионов, на расчет величины pH сильных и слабых электролитов, на умение писать уравнения гидролиза и расчет количественных характеристик этого процесса. Ответы на вопросы тестов. (2 часа).

Самостоятельная работа. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 2 (6 часов), подготовка к практическому занятию (2 час), выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника и методических указаний(7 часа), (всего по теме 6 -25 часов). Материал самостоятельного изучения: растворы как смеси ионно- и молекулярно-ди уровня дисперсности.. Причины образования растворов. Природа межмолекулярных сил в растворах. Электролиты. Типы сильных элек-

тролитов. Гидратация ионов. Первичная и вторичная гидратные оболочки. Зависимость растворимости сильных электролитов от энергии кристаллической решетки и энергии гидратации ионов. Активность, коэффициент активности, ионная сила раствора. Типы слабых электролитов. Константа и степень диссоциации. Вода как слабый электролит. Водородный и гидроксильный показатели растворов. Гидролиз солей.

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторных работ, опрос у «доски» на практическом занятии.

Тема 7. Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Гальванический элемент.

Лекция 2. Окислительно-восстановительные реакции в электрохимии. Возникновение двойного электрического слоя на границе раздела металл-раствор. Расчет равновесных потенциалов по уравнению Нернста. Устройство и условия работы гальванического элемента Даниэля-Якоби. Схемы, графики поляризационных кривых, электродные реакции. ТОР. ЭДС.(2 час).

Лабораторная работа 3. Гальванический элемент. Овладение методикой составления гальванических цепей и измерения напряжения гальванических элементов (2 часа).

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций (4 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 3 (6 часов), выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника и методических указаний (7 часа), (всего по теме 6 -27 часа) Материал самостоятельного изучения:

Стехиометрические коэффициенты окислительно-восстановительных реакций. Окислительно-восстановительные потенциалы. Уравнение Нернста. Определение направлении и глубины протекания окислительно-восстановительных реакций с помощью окислительно-восстановительных потенциалов. Двойной электрический слой. Гальванические элементы электродные потенциалы и ЭДС гальванических элементов. Нормальный (стандартный) потенциал. Электроды индикаторные (измерительные) и вспомогательные (сравнения).

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема 8. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

Лабораторная работа 4. Электролиз. Изучение количественных закономерностей процесса электролиза на примере раствора сульфата натрия на никелевых электродах.(2 часа)

Практическое занятие 2. Решение задач на определение последовательности разрядки ионов на электродах, на использование законов Фарадея, вычисление выхода по току и поляризационных кривых. Ответы на вопросы тестов. (2 часа)

Самостоятельная работа. Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 3 (6 часов), подготовка к практическому занятию (4 часа), выполнение расчетного задания (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника и методических указаний (7 часов), (всего по теме 8 - 27 час) Материал самостоятельного изучения: последовательность протекания процессов на электродах при электролизе с растворимыми и нерастворимыми электродами. Законы Фарадея. Выход по току. Графики поляризационных кривых при электролизе. Применение электролиза.

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема 9. Коррозия металлов. Мероприятия по защите металлов от коррозии.

Самостоятельная работа . Выполнение расчетного по электролизу (6 часов), подготовка к экзамену (4 часа), самостоятельное изучение учебника и методических указаний (7 часов), (всего по теме 9 - 17 часов) Материал самостоятельного изучения: основные виды коррозии: химическая коррозия, электрохимическая коррозия. Методы защиты от коррозии: легирование, электрохимическая защита, защитные покрытия, изменение свойств коррозионной среды. Ингибиторы коррозии.

Текущий контроль – консультирование по неясным вопросам заданий, методических указаний, предварительная проработка и выполнение индивидуального задания во время установочной и экзаменационной сессии.

Лабораторные работы по темам 5,6, 7 (в количестве 6 часов) проводятся в интерактивной форме (используются технологии бригадного выполнения лабораторной работы). На занятиях практикуется работа группами по 2-4 человека. Студенты проверяют индивидуальные задания своих сокурсников, выносят вердикт о правильности решения, который поддерживается или отвергается преподавателем. Либо группа из 4 человек получает набор вопросов, обсуждая варианты ответов, выбирает верный. В группе стремятся, чтобы ответы были понятны всем, так как их озвучивает преподавателю наиболее слабый из этой группы. Разработано стимулирование активности на занятиях - если он справляется, то работа будет зачтена всей бригаде.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнении расчетно-графической работы (см. Приложение 1РПД Б1.Б.8)).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующая общепрофессиональная компетенция:

ОПК-2 «способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования, теоретического экспериментального исследования».

Указанная компетенция формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанной компетенцией (лекционные занятия , самостоятельная работа студентов (ОПК-2).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенцией (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов (ОПК-2).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях и успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-2 ««способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования, теоретического экспериментального исследования».» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работа, практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защитах лабораторных работ и ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

• основных положений атомно-молекулярного учения, классов неорганических веществ, типов реакций, законов стехиометрии (ОПК-2);

• взаимосвязи строения и свойств химических соединений (ОПК-2);

• учения о химическом процессе, электрохимических явлениях, химию важнейших биогенных элементов, их идентификацию (ОПК-2);

наличие умения:

• использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении);

• проводить расчеты по уравнениям химических реакций (ОПК-2);

• работать с химическими реактивами, лабораторным химическим оборудованием (ОПК-2);

• проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории (ОПК-2);

• оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы (ОПК-2);

• адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к процессам, происходящим в окружающей среде, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-2).

присутствие **навыка владения:**

- лабораторными исследованиями, работой с химическими реактивами и химическими приборами; методами химических и математических расчетов; методами обработки получаемых результатов (ОПК-2).

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций в процессе выполнения и защиты лабораторных работ, расчетно-графических работ, в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-2 в процессе защиты лабораторных работ, как формы текущего контроля.. На защите соответствующих лабораторных работ предлагаются вопросы.

Преподавателем задается 2-5 вопросов из примерного перечня вопросов после каждой лабораторной работы (2), либо вариант ПК из сборника (4), например.

Вопросы к защите лабораторной работы "Растворы электролитов"

1. Как классифицируют электролиты по степени диссоциации? К каким электролитам относятся следующие вещества: KOH, NaCl, CH_3COOH, HNO_3, HNO_2, K_2CO_3, H_2O, NH_4OH, HClO?

2. Что представляет собой выражение для константы диссоциации? Запишите выражение для константы диссоциации а) уксусной кислоты, б) гидроксида аммония, в) угольной кислоты (по ступеням).

3. Запишите математическое выражение закона разбавления Оствальда. Рассчитайте степень диссоциации азотистой кислоты в ее 0,02 М растворе.

4. Вычислите ионную силу 0,05 М раствора гидроксида натрия. Найдите активность ионов натрия и гидроксид-ионов в этом растворе.

5. Вычислите ионную силу раствора, в 1 л которого содержится 0,3 моль KNO_3 и 0,1 моль $AlCl_3$.

6. Что представляет собой ионное произведение воды? Рассчитайте активности H^+ и OH^- ионов в растворе, для которого pH = 8.

7. Рассчитайте pH и pOH раствора, в котором концентрация ионов H^+ равна 10^{-9} моль/л, если ионная сила этого раствора 0,1.

8. Рассчитайте pH а) 0,05 М раствора соляной кислоты, б) 0,05 М раствора гидроксида аммония, в) 0,01 М раствора гидроксида калия, г) 0,02 М раствора азотистой кислоты, д) 0,03 М раствора сульфата меди (II) (по I ступени), е) 0,01 М раствора карбоната калия (по I ступени).

9. Выпадет ли осадок при смешивании равных объемов 0,01 М раствора нитрата серебра и 0,005 М раствора йодида калия?

10. Дайте определения понятиям: осмос, осмотическое давление, гидролиз солей (его виды), электролитическая диссоциация (основные положения), экстракция, растворимость, произведение растворимости. Сформулируйте закон Рауля и следствия из него.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины общеобразовательной компетенции ОПК-2 «способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального моделирования, теоретического экспериментального исследования.».

преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах по практическим занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах и ответах на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- учения о химическом процессе, электрохимических явлениях, химии важнейших биогенных элементов, их идентификацию;

наличие **умения**:

- проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории (ОПК-2);
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы (ОПК-2);
- адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к процессам, происходящим в окружающей среде, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

присутствие **навыка владения:**

- методами химических и математических расчетов; методами обработки получаемых результатов (ОПК-2).

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в результате выполнения заданий на практических занятиях.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ОПК-2 в процессе решения задач на практических занятиях.

Предлагается вариант задания, например:

Расчетные задания по теме "Электролиз "

1.Рассчитайте, какое вещество и в каком количестве выделится на угольном аноде при электролизе водного раствора Na_2SO_4 (pH = 7), если на катоде при этом выделилось 3 г вещества?

2. Рассчитайте выход по току металла при электролизе водного раствора $NiSO_4$ (pH = 3), если после прохождения 96500 Кл масса железного катода изменилась на 14,68 г. Анод угольный.

3. Рассчитайте время, необходимое для получения на железном изделии цинкового покрытия массой 65 г при прохождении тока силой 4 А через раствор сульфата цинка, если выход по току цинка равен 50% (pH = 3).

4. Рассчитайте выход по току хлора при электролизе водного раствора хлорида натрия, если на угольных электродах одновременно получили: на катоде – 2 г вещества, на аноде – 1,42 г хлора (pH =7).

5. При электролизе водного раствора $Ni(NO_3)_2$ (pH = 6) на кадмиевом катоде выделилось 29,35 г металла, выход по току которого 25%. Как при этом изменилась масса кадмиевого анода?

6. Рассчитайте выход по току газообразного вещества, выделяющегося на серебряном аноде при электролизе водного раствора $AgNO_3$ (pH = 8), если при прохождении 26,8 А·ч выделилось 1120 мл этого вещества.

Пример программированного задания: Вариант 1 тема **« АМУ. Классы веществ»**

1. Для полностью протекающей реакции по схеме $K + H_2 = KH$ отношение количеств второго реагента и продукта составляет:

1:1	1:2	2:1	3:1

2. Число молей атомов кислорода в 5.6 л озона (н.у.) равно:

0.75	0.50	0.25	0.1

3. В каком из следующих веществ массовая доля углерода наибольшая?

C_2H_5Cl	C_2H_5OH	$C_2H_5NO_2$	$C_2H_5SO_3H$

4. По заданным веществам – гидроксиду $Ca(OH)_2$ и кислотному оксиду Cl_2O_7 − выводится формула средней соли:

$CaClO_3$	$CaClO_4$	$Ca(ClO_3)_2$	$Ca(ClO_4)_2$

5. В схеме превращений веществами X_1, X_2, X_3 являются $Na + H_2O \rightarrow X_1 + H_2SO_4 \rightarrow X_2 + BaCl_2 \rightarrow X_3$

Na_2O, Na_2SO_4, $NaOH$	Na_2O_2, $NaOH$, $BaSO_4$	Na_2O, Na_2SO_4, $BaSO_4$	$NaOH$, Na_2SO_4, $BaSO_4$

Способность называть при устном ответе основные законы, приводить простейшие математические закономерности изучаемых явлений соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования. В дополнение к пороговому самостоятельно решать задачу – соответствует продвинутому уровню; в дополнении к продвинутому, когда студент способен аргументировать изменения при внесении дополнительных условий – соответствует эталонному уровню.

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой (экзамен), оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен по дисциплине «Химия» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошиб-

ки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 2 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины для рубежного контроля (итогового по ряду тем), например, по нижеприведенным темам):

Растворы электролитов и неэлектролитов

1.Осмотическое давление раствора, содержащего 45 г глюкозы (М= 180 г/моль) в 1л воды равно 607950 Па. Определите температуру раствора.

2. Рассчитайте pH 0,1М растворов азотной кислоты, 0,04 М гидроксида аммония и 0,05М хлорида аммония.

3.Составьте молекулярные и молекулярно-ионные уравнения реакий между: а) нитратом бария и сульфатом натрия; б)карбонатом натрия и серной кислотой; в)сульфидом калия и водой.

4.Диссоциация воды, вывод константы ионного произведения воды, понятия водородного и гидроксильного показателей.

5. Смешали равные объемы 0,02 М раствора хлорида кальция и 0,02 М раствора сульфата калия. Выпадет ли осадок сульфата кальция? (**$ПР_{(CaSO4)} = 6\cdot10^{-5}$**).

Окислительно-восстановительные реакции

1. Определите степень окисления серы в соединении **H_2SO_3, $(NH_4)_2S$, Li_2SO_3**.

2. Какой процесс и почему выражается схемой: **$Fe^{+2} \rightarrow Fe^{+3}$**?

3. К какому типу ОВР относится реакция: **$(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow N_2 + Cr_2O_3 + H_2O$.** Подберите коэффициенты в уравнении реакции, укажите окислитель и восстановитель

4. Какие свойства могут проявлять **Cl^{+7} и Cl^{+5}** ? Ответ обоснуйте.

5. Подберите коэффициенты в уравнении реакции методом электронного баланса, укажите окислитель и восстановитель:

$$MnSO_4 + KIO_3 + KOH \rightarrow MnO_2 + I_2 + K_2SO_4 + H_2O$$

Гальванический элемент

1. Составьте схему работы серебряно-водородного гальванического элемента (условия стандартные).

2. Напишите уравнение реакции, протекающей на аноде в работающем гальваническом элементе, токообразующая реакция которого $Zn + Ni^{2+} = Zn^{2+} + Ni$.
3. Рассчитайте стандартную ЭДС серебряно-никелевого гальванического элемента.
4. Как изменится ЭДС серебряно-свинцового гальванического элемента по сравнению со стандартным значением, если активность потенциалопределяющих ионов в результате работы изменилась в 10 раз?
5. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, если изменение энергии Гиббса токообразующей реакции равно -227,7 кДж/моль, n = 2.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенцией (вопросы к экзамену).

Первый и второй вопросы в экзаменационном билете студента – вопросы по лекционном материалу (вопр.1-25). Третий вопрос – задача на тему, близкую к разбираемым на практических занятиях. (вопр.1-30).

Вопросы к экзамену по курсу «Химия»:

1. Понятие о химическом эквиваленте Определение эквивалентов веществ в ионообменных и ОВ реакциях (на примерах). Расчет молярной массы эквивалентов простых и сложных веществ, эквивалентных объемов газов (на примерах). Закон эквивалентов.
2. Квантовые числа как результат решения уравнения Шредингера (главное, орбитальное, магнитное,) спиновое, их физический смысл (на примерах).
3. Электронные формулы атомов. Принципы и порядок заполнения атомных орбиталей многоэлектронных атомов (принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Гунда, правило Клечковского) (на примерах) Понятие о формирующем электроне.
4. Периодическая система элементов Д. И.Менделеева. Основные свойства атомов (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства) и закономерности их изменения в группах и периодах. Периодический закон.
5. Химическая связь. Образование химической связи по методу валентных связей (на примере молекул типа Cl_2, Li_2, H_2S, ионов NH_4^+ $H_3O^{+)}$: свойства ковалентной связи: :направленность, насыщенность, полярность.
6. Комплексные соединения: строение, классификация. Ступенчатая диссоциация комплексных соединений. Математическое выражение константы нестойкости комплексного иона. Виды связи в комплексных соединениях. Механизм образования связей во внутренней сфере (на примерах) по методу валентных связей.
7. Гибридизация атомных орбиталей при образовании химической связи. Типы гибридизации. Пространственная структура и полярность молекул (па примерах BeF_2, BCl_3,CH_4, NH_3.
8. Определение направления и предела самопроизвольного протекания реакций. Энтальпийный и энтропийным факторы. Свободная энергия Гиббса. Температура равновесия. Связь энергии Гиббса с константой равновесия.
9. Понятие о скорости и механизмах химической реакции. Закон действия масс для гомо- и гетерогенных реакций (на примерах). Зависимость скорости реакции от концентраций веществ, давления и объема системы, площади поверхности раздела фаз.
10. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Энергетические диаграммы хода экзо- и эндотермической реакции.
11. Химическое равновесие, его признаки. Константа равновесия для гомо- и гетерогенных реакций (на примерах). Зависимость константы равновесия от температуры.
12. Влияние изменения концентрации веществ, температуры, давления и объема системы, катализаторов на химическое равновесие и константу равновесия. Принцип Ле-Шателье (на примерах).
13. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная доля, титр, молярная концентрация, нормальная концентрация).

14. Свойства истинных растворов. Способы выражения концентрации: массовая доля, молярная, молярная эквивалента, титр, моляльная, мольная доля, взаимосвязь между концентрациями
15. Растворы электролитов. Механизмы электролитической диссоциации веществ с ионной и ковалентной полярной связью. Ступенчатая диссоциация.
16. Растворы сильных электролитов, типы взаимодействий в этих растворах на примере растворения NaCl. Активность ионов. Ионная сила раствора. Правило ионной силы. Условия протекания реакций обмена в растворах электролитов.
17. Кислотно-основные свойства веществ с точки зрения теории электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы.
18. Гидролиз солей. Виды гидролиза: по катиону, по аниону, по катиону и аниону одновременно (на примерах). Факторы, влияющие на гидролиз. Способы смещения равновесия процесса гидролиза. pH в растворах гидролизующихся солей.
19. Окислительно-восстановительные процессы Понятие об окислителе, восстановителе, окислении, восстановлении. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их обоснование с точки зрения строения атома (на примерах). Типы ОВР (с примерами). Метод электронного баланса (на примере).
20. Общие закономерности электрохимических процессов. Возникновение электродного потенциала. Шкала стандартных электродных потенциалов. Типы электродов.
21. Гальванические элементы: условия работы. ЭДС и напряжение. Способы расчета ЭДС. Устройство гальванического элемента Даниэля-Якоби, схема его работы, электродные процессы, токообразующая реакция.
22. Электролиз солей (на примере электролиза раствора соли с растворимым анодом). Схема электролиза. Последовательность электродных процессов. Количественные закономерности электролиза(законы Фарадея, выход по току).
23. Коррозия металлов, ее виды. Условия протекания электрохимической коррозии. Схемы микрогальванических коррозионных элементов, уравнения анодных и катодных процессов(на примере). Водородная и кислородная деполяризация, условия ее усиления.
24. Металлические и неметаллические покрытия как метод защиты от коррозии. Схемы коррозионных элементов, возникающих при нарушении металлических покрытий (на примерах).
25. Сущность электрохимических методов защиты от коррозии (анодная, катодная, протекторная защита). Уравнения процессов, протекающих на анодных и катодных участках при электрохимической защите. Пассивность металлов. Легирование.

Экзаменационные задачи

1. При взаимодействии 36 г трехвалентного металла с серной кислотой выделилось 44,8 л водорода. Определите металл. Рассчитайте молярную массу эквивалента образовавшейся соли.
2. Какой объем 0,1 н раствора серной кислоты можно приготовить из 0,5 л ее 40%-го раствора (плотность 40%-го раствора 1,3 г/см)?
3. Напишите полную электронную формулу атома хрома. К какому семейству он относится? Укажите его внешний электронный уровень, формирующий электрон, значения квантовых чисел для формирующего электрона, перечислите все его возможные валентности.
4. Запишите полную электронную формулу атома элемента с формирующим электроном $4p^4$.Укажите все его возможные валентности и значения квантовых чисел для формирующего электрона.
5. Пользуясь таблицей электроотрицательностей, определите характер связей в молекуле серной кислоты и ее натриевой соли.
6. Укажите направление протекания процесса A = B + C при 200^0C, если ΔH°х.р. = -20 кДж/моль, ДS°х.р. = -100 Дж/моль-К (приведите 2 способа решения).

7. Рассчитайте, как изменится скорость реакции $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$ (k = 0,2, y = 2), если: а) увеличить объем системы в 2 раза; б) увеличить концентрацию NO в 2 раза; в) уменьшить температуру на 30^0?

8. Куда сместится равновесие системы 2А(г) + В(г) = С(г) + ЗД(т) (ДН > 0) и как при этом изменится константа равновесия, если а) увеличить давление в системе; б) уменьшить объем системы; в) повысим, температуру: г) увеличить концентрацию вещества В, д) ввести катализатор?

9. Рассчитайте величину константы равновесия для реакции $CH_4(г) + 2O_2(г) = CO_2(г) + 2H_2O(г)$, если известно, что исходные концентрации метана и кислорода равны соответственно 6 моль/л и 8 моль/л, а к моменту наступления равновесия прореагировало 50% кислорода.

10. Вычислите pH и pOH 0,05 М раствора соляной кислоты и калия гидроксида. Какой цвет в данном растворе будут иметь а) метиловый оранжевый, б) фенолфталеин, в) лакмус?

11. Вычислите степень диссоциации в процентах в 0,05 М растворе хлорноватистой кислоты, если $К_д = 3·10^{-8}$.

12. Вычислите pH и pOH 0,01 М раствора гидроксида аммония. Какой цвет в данном растворе будут иметь а) метиловый оранжевый, б) фенолфталеин, в) лакмус?

13. Какая соль: Na_3PO_4, Na_2CO_3, $NaNO_2$ гидролизуется в большей степени и почему?

14. Напишите реакцию взаимодействия перманганата калия с перекисью водорода в кислой среде. Вычислите молярную массу эквивалента окислителя и восстановителя.

15. Рассчитайте ЭДС железно-цинкового гальванического элемента при стандартных условиях и при изменении активностей потенциалопределяющих ионов в результате работы элемента в 10 раз по сравнению со стандартным значением. Составьте схему гальванического элемента, запишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции.

16. Составьте схему работы литиево-цинкового ГЭ, запишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции, рассчитайте ею ЭДС при стандартных условиях (двумя способами). Приведите график поляризационных кривых.

17. Составьте схему работы железно-водородного гальванического элемента, запишите уравнения электродных процессов и токообразующей реакции, рассчитайте ЭДС (условия стандартные). Как будет изменяться pH среды в анодной и катодной зонах при его работе?

18. Какой металл можно использовать в качестве анодного покрытия для защиты от коррозии стального изделия (pH = 11)? Составьте обоснованную расчетом схему микрогальванического коррозионною элемента, запишите уравнения процессов.

19. Обоснуйте возможность протекания коррозии сплава серебра и меди в кислой среде (pH = 6) на воздухе. Составьте схему МГЭ, запишите уравнения реакций, протекающих на анодных и катодных участках.

20. Рассчитайте время, необходимое для получения на железном изделии цинкового покрытия массой 65 г при прохождении тока силой 4 А через раствор сульфата цинка, если выход по току цинка равен 50%. Запишите уравнения процессов, протекающих на железном катоде (изделии) и цинковом аноде (pH=3).

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

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях « Сборник индивидуальных заданий по курсу «Химия» , « Рабочая тетрадь по химии», «Сборник задач и упражнений по курсу «Химия».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Лупейко, Т.Г. Введение в общую химию: учебник / Т.Г. Лупейко; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Химический факультет. - Ростов-н/Д : Издательство Южного федерального университета, 2010. - 232 с. - ISBN 978-5-9275-0763-4; [Электронный ресурс]. - URL:http: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241121.Апарнев, А.И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие / А.И. Апарнев, Л.И. Афонина. - Новосибирск: НГТУ, 2013. - 119 с. - ISBN 978-5-7782-2255-7; [Электронный ресурс]. - URL: http:// biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228947.

б) дополнительная литература

1.Варенцов, В.К. Электрохимические системы и процессы: учебное пособие / В.К. Варенцов, Н.А. Рогожников, Н.Ф. Уваров. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 102 с. - ISBN 978-5-7782-1754-6; [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru /index.php?page=book&id=228776.

2. Глебова Н. Б., Остапенко Л.Ф. Сборник задач и упражнений по курсу «Химия». Смоленск РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)» 2012 -124 с.

3.Мохов, А.И. Сборник задач по общей химии: учебное пособие / А.И. Мохов, Л.И. Шурыгина, И.М. Антошина. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. - 155 с. - ISBN 978-5-8353-1312-9; [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru /index.php?page= book&id= 232378.

4. Остапенко Л.Ф., Глебова Н. Б., Короткова Г. В. Словарь-справочник основных понятий и терминов по химии учебно-методическое пособие. – Смоленск РИО филиала ГОУ ВПО «МЭИ (ТУ)», 2009.- 188 с.

5. Сборник индивидуальных заданий по курсу "Химия" : [метод. указ. для студентов обуч. по направлению "Электроэнергетика", "Теплоэнергетика", "Электротехника, электромеханика и электротехнологии", "Оптотехника", "Электроника и микроэлектроника", спец. "Пищевая инженерия малых предприятий] / СФ МЭИ; сост. Л. Ф. Остапенко, Н. Б. Глебова, Г. В. Короткова .– Смоленск : СФ МЭИ, 2010 .– 52 с.

6. Сборник лабораторных работ по химии (для направления "Технологические машины и оборудование" / СФ МЭИ; сост. Н.Б.Глебова . – Смоленск : СФ МЭИ, 2014 .– 68 с.

7.Химия. Методические указания / - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2011. - 106 с.; [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru /index.php?page=book&id=230483.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

Электронные учебные пособия по общей химии **http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.7.7**

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в неделю, лабораторные занятие каждую неделю с отдельными занятиями на защиту и практические занятия через неделю. Изучение курса завершается экзаменом).

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе выполнения индивидуального задания практического занятия студент готовит отчет о работе. В отчет заносятся результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, диаграммы (графики), таблицы, расчеты, ответы на вопросы пунктов задания, выводы и т.п.). Примерный образец оформления отчета имеется у преподавателя и доводится до студента.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и т.п, Они (умения) могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, определенная расписанием.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории кафедры.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебно-исследовательской лаб.№ 316, 318

В основное оборудование указанных лабораторий входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Химия»: Это pH-метр, установка для изучения электропроводности, электроды (медный, цинковый, никелевые, стальной, угольный водородный, хлорсеребряный), вольтметр, электролизер, посуда, горки с реактивами, индикаторы.

Автор канд. хим. наук., доцент Остапенко Л.Ф.

Зав. кафедрой канд. техн. наук, доцент Гончаров М.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ПТЭ от 16. 11. 2015 г. протокол № 4.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10