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
«31» 08 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ХИМИЯ»

Направление подготовки: 12.03.02 Оптотехника

Профиль подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Смоленск – 2015 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника» 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 и бережное отношение к окружающей среде. Современная технология производства электронных средств базируется на новых химических материалах, основу же технологических процессов производства радиоэлектронных средств составляют химические и физико-химические процессы.

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 следующих компетенций:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ».

ОПК-4 «способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности»;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

• основные положения атомно-молекулярного учения, классы неорганических веществ, типы реакций, законы стехиометрии (ОПК-1, ОПК-4);

• взаимосвязь строения и свойств химических соединений (ОПК-1, ОПК-4);

• учения о химическом процессе, электрохимических явлениях, химию важнейших биогенных элементов, их идентификацию (ОПК-1, ОПК-4);

Уметь:

• использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении (ОПК-1, ОПК-4);

• проводить расчеты по уравнениям химических реакций (ОПК-1);

• работать с химическими реактивами, лабораторным химическим оборудованием(ОПК-1);

• проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории • оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы (ОПК-1, ОПК-4);

• адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к процессам, происходящим в окружающей среде, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-1, ОПК-4);

Владеть:

методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, ОПК-4);

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» включена в базовую часть математического и естественнонаучного цикла основной образовательной программы подготовки бакалавров по о направлению 12.03.02 «Оптотехника» для профиля подготовки «Оптико-электронные приборы и системы»

В соответствии с учебным планом по направлению 12.03.02 «Оптотехника» дисциплина «Химия» базируется на следующих дисциплинах:

Б.1. Б.5. «Математика 1»;

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

Б1.В.ОД.3 «Введение в оптотехнику».
Б1.В.ОД.4 «Теория опто-электронных систем»;
Б1.Б.16 «Электроника и микропроцессорная техника»;
Б1.Б.17 «Основы оптики»;
Б.1.Б.6. «Физика 1»;
Б1.В.ОД.7 «Физика 2»;
Б1.У.1 Учебная практика.

Курс «Химия» способствует расширению знаний о строении и свойствах химических соединений, роли отдельных элементов в полупроводниковой технике, способам их обработки и очистки, а также в дальнейшем усвоению физических и химических основ электротехнических материалов, роли электропроводящих полимеров.

3. 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:	Дисциплины	Семестр
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1. Б.8	
Часов (всего) по учебному плану:	180	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5,0	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1,0 36	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	0,5 18	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	0.5 18	1 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1,75, 63	1 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 25 45	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	1.00, 36
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.25, 9

Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	0.5, 18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Подготовка к экзамену	-
Всего:	1,75 63

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.**	4	2			2	
2	**Тема 2. Строение атома. Квантовые числа.**	11	2	2	2	5	
3	**Тема 3. Химическая связь. Комплексные соединения.**	15	4	2	2	7	
4	**Тема 4. Энергетика химических процессов.**	11	2	2	2	5	
5	**Тема 5. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.**	15	4	2	2	7	
6	**Тема 6. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.**	19	6	2	2	9	
7	**Тема 7. Электрохимические системы. Окислительно-восстановительные свойства веществ.**	11	2	2	2	5	
8	**Тема 8. Устройство и условия работы гальванических элементов. Химические источники тока. Топливные элементы.**	15	4	2	2	7	
9	**Тема 9. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.**	11	2	2	2	5	
10	**Тема 10. Коррозия металлов. Мероприятия по защите металлов от коррозии.**	15	4	2	2	7	
11	**Тема 11. Полимеры и олигомеры.**	4	2			2	
12	**Тема 12. Химическая идентификация веществ.**	4	2			2	

всего 180 часа по видам учебных занятий (включая 45 часов на подготовку к экзамену)	**36**	**18**	**18**	**63**	

Содержание по видам учебных занятий

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

Лекция 1.Химческая символика, индексы и коэффициенты. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Стехиометрические законы Расчеты по формулам и уравнениям (2 часа).

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекции(2час) (всего по теме 1 -2часа).

Тема 2. Строение атома. Квантовые числа.

Лекция 2. Строение атома. Квантово-механическая модель. Квантовые числа. Основные принципы заполнения атомных орбиталей: правило наименьшей энергии, запрет Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные формулы. Электронные формулы атомов элементов. Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева . Основные виды химической связи. Основные характеристики связи: длина, энергия, валентный угол.(2 часа).

Лабораторная работа 1. Концентрация растворов. Приготовление разбавленных растворов из концентрированного, приобретение навыка выражения одних концентраций через другие (2 часа).

Практическое занятие 1. Решение задач на расчеты по формулам и по уравнениям. эквивалент. Вычисление значений молярной массы эквивалентов простых и сложных веществ. Способы выражения концентраций растворов (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций (2 часа), подготовка к лабораторной работе № 1 (2 часа), практическому занятию (1 час), (всего по теме 2 -5часаов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема3. Химическая связь. Комплексные соединения.

Лекция 3. Химическая связь. Основные виды химической связи. Основные характеристики связи: длина, энергия, валентный угол Ионная связь. Ковалентная связь (2 часа).

Лекция 4. Метод валентных связей (ВС) – основные положения метода, σ и π-связи. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи.

Теория гибридизации атомных орбиталей. Полярность, насыщенность и направленность связи. Комплексные соединения: строение, состав, виды. Водородная связь (2 часа).

Лабораторная работа 2. Строение атома. Химическая связь. Изучение активности металлов в реакциях и объяснение ее электронной структурой. Получение аммиакатов d-элементов, объяснение строения комплексного соединения (2 часа).

Практическое занятие 2. Строение атома. Электронные формулы и электронно-графические. Основные закономерности отображаемые периодическим законом. Химическая связь(2 часа). Ответы на вопросы тестов. (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (4 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 часа), подготовка к практическому занятию (1 час), (всего по теме 3- 7 часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема4. Энергетика химических процессов.

Лекция 5. Энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие Термодинамика. Энергетические эффекты химических реакций. Направление и предел протекания химических реакций в изолированных системах. Взаимосвязь между энергией Гиббса и константой равновесия.(2 часа).

Лабораторная работа 3. Термодинамика (2 часа).

Практическое занятие 4. Термодинамика. Вычисление функций состояния Рубежный контроль по стехиометрии, классам веществ, вычисление значений молярных масс эквивалентов простых и сложных веществ, расчеты концентраций растворов (2 часа).

Самостоятельная работа. Изучение материалов лекций (2 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 часа), подготовка к практическому занятию (1 час) (всего по теме- 5 часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 5. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие .

Лекция 6. Химическая кинетика: скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Каталитические системы. Катализаторы. Примеры решения типовых задач (2 часа).

Лекция 7. Химическое и фазовое равновесие в гомо- и гетерогенных системах. Смещение равновесия в целях одностороннего протекания реакции (принцип Ле-Шателье). Константа равновесия, связь константы равновесия с изменением энергии Гиббса. Правило фаз. Фазовые равновесия. Фазовые диаграммы. Дисперсные системы. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Адсорбционное равновесие. Гетерогенные дисперсные системы (2 часа).

Лабораторная работа 4. Кинетика. Равновесие. Изучение зависимости скорости гомогенных и гетерогенных реакций от различных факторов. Изучение влияния изменения концентрации на смещение равновесия (2 часа)

Практическое занятие 5. Кинетика. Равновесие. Решение задач на зависимость скорости реакции от различных факторов, на применение принципа Ле Шателье к смещению равновесия. Ответы на вопросы тестов. Рубежный контроль по строению атома, химической связи. (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (4 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 часа), к практическому занятию (1 час), (всего по теме-7 часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 6. Растворы. Дисперсные системы. Растворы электролитов.

Лекция 8. Растворы. Коллоидные системы и их получение. Строение коллоидных частиц. Изменение энтальпии и энтропии при растворении. Идеальный раствор. Коллигативные свойства растворов: понижение парциального давления пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения, понижение Т(зам) – законы Рауля, осмотическое давление (2 часа).

Лекция 9. Электролитическая диссоциация. Сильные электролиты. Активная концентрация ионов в растворе, коэффициент активности, ионная сила раствора. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Реакции в растворах электролитов(2 часа).

Лекция 10. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей, его типы, вычисление pH раствора гидролизующейся соли (2 часа).

Лабораторная работа 5. Электролиты. Ознакомление с электрохимическим методом определения степени диссоциации электролитов (2 часа)

Практическое занятие 6. Электролиты. Ответы на вопросы тестов. Решение задач. (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала и методических указаний (6 часов), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 часа), подготовка к практическому занятию (1час), (всего по теме- 9 часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

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

Лекция11. Окислительно-восстановительные свойства веществ. Окислительно-восстановительные реакции в электрохимии. Виды электродов. Ряд напряжения металлов. Термодинамика электрохимических процессов. Возникновение двойного электрического слоя на границе раздела металл-раствор. Расчет равновесных потенциалов по уравнению Нернста(2 часа).

Лабораторная работа 6. Окислительно-восстановительные реакции. Знакомство с влиянием характера среды на ход реакции на примере перманганата калия (2 часа).

Практическое занятие 7. ОВР. Ответы на вопросы тестов. Приобретение навыков расстановки коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Рубежный контроль по кинетике и равновесию. (2 часа).

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (2 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 6 (2 часа), подготовка к практическому занятию (1 час), (всего по теме 7 – 5 часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 8. Устройство и условия работы гальванических элементов. Химические источники тока. Топливные элементы

Лекция 12. Устройство и условия работы гальванического элемента Даниэля-Якоби. Схемы, графики поляризационных кривых, электродные реакции. ТОР. ЭДС.(2 часа

Поляризация. Виды поляризации. Зависимость равновесных потенциалов от активности ионов в растворах. Термодинамические условия работы ГЭ. Кинетика электрохимических процессов. Зависимость электрохимических процессов от изменения активности потенциалопределяющих ионов. (2 часа)

Лекция 13. Химические источники тока. Первичные ХИТ. Устройство марганцево-цинкового гальванического элемента. Аккумуляторы (кислотные, щелочные). Топливные элементы. Достоинства и недостатки работы БТЭ. (2 часа).

Лабораторная работа 7. Гальванический элемент. Овладение методикой составления гальванических цепей и измерения напряжения гальванических элементов **(**2 часа).

Практическое занятие 8. Гальванический элемент. (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (4 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 7 (2 часа), подготовка к практическому занятию (1 час) (всего по теме 8- 7 часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 9. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

Лекция 14. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Электролиз с растворимыми и нерастворимыми электродами. Последовательность протекания процессов на электродах. Законы Фарадея. Выход по току. График поляризационных кривых при электролизе. Применение электролиза (2 часа).

Лабораторная работа 8. Электролиз. Изучение количественных закономерностей процесса электролиза на примере раствора сульфата натрия на никелевых электродах.(2 часа)

Практическое занятие 8. Решение задач. Рубежный контроль по теме электролиты, по ОВР, гальваническому элементу (2 часа).

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (2 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 часа), подготовка к практическому занятию (1 час), (всего по теме 9-5 часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 10. Коррозия металлов. Мероприятия по защите металлов от коррозии.

Лекция 15. Тема 4. Коррозия металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Пассивность металлов. Схемы микрогальванических коррозионных элементов. Поляризация при коррозионном процессе (2 часа).

Лекция 16. Коррозионная устойчивость металлов и сплавов. Классификация мероприятий по защите металлов от коррозии. Методы электрохимической защиты (катодная, анодная, протекторная). Методы изменения природы корродирующего металла. Защитные неметаллические, металлические покрытия: катодные, анодные. Легирование. Явление «самопассивации». Способы обработки коррозионной среды (2 часа).

Лабораторная работа 9. Коррозия. Изучение условий возникновения коррозионных микрогальванических элементов, явления поляризации и деполяризации при коррозии. Знакомство с некоторыми методами защиты металлов от коррозии (2 часа).

Практическое занятие 9. Коррозия металлов. Защита от коррозии. Ответы на вопросы тестов. Рубежный контроль (2 часа)

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (4 часа), подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (2 часа), к практическому занятию (1 час), (всего по теме 10 - 7часов).

Текущий контроль – устный опрос по материалу лекции, устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 11. Полимеры и олигомеры.

Лекция 17. Основные классы органических веществ. Специфические особенности органических соединений Реакции полимеризации, их механизмы. Полимеры и олигомеры. Термопластичные и термореактивные полимеры, их особенности. Свойства и области применения основных полимеров на примере полиэтилена, полипропилена, полистирола, поливинилхлорида, фторопласта, фенопласта (2 часа).

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (2 часа) (всего по теме 11 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по пройденному лекционному материалу.

Тема 12. Химическая идентификация веществ.

Лекция 18. Химическая идентификация: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ. (2 часа).

Самостоятельная работа. Изучение лекционного материала (2 часа) (Всего по теме 12 – 2 часа).

Текущий контроль – устный опрос по пройденному лекционному материалу.

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. № 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 индивидуальных заданий (см. Приложение 1),

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

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: (ОПК-1, ОПК-4);Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия - (ОПК-1, ОПК-4); самостоятельная работа студентов - (ОПК-1, ОПК-4);
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы - (ОПК-1, ОПК-4); самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях - (ОПК-1, ОПК-4); 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 компетенций

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ».

ОПК-4 «способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности»;

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-1, ОПК-4,);
- взаимосвязи строения и свойств химических соединений (ОПК-1, ОПК-4);
- учения о химическом процессе, электрохимических явлениях, химии важнейших биогенных элементов, их идентификации (ОПК-1, ОПК-4);

наличие **умения**:

- использовать принцип периодичности и Периодическую систему для предсказания свойства простых и сложных химических соединений и закономерностей в их изменении (ОПК-1, ОПК-4);
- проводить расчеты по уравнениям химических реакций (ОПК-1);
- работать с химическими реактивами, лабораторным химическим оборудованием (ОПК-1);
- проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории
- оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы (ОПК-1, ОПК-4);
- адаптировать знания и умения, полученные в курсе химии к процессам, происходящим в окружающей среде, к решению конкретных задач, связанных с профессиональной деятельностью (ОПК-1, ОПК-4);

присутствие **навыка владения:**

методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, ОПК-4);

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 компетенций ОПК-1, ОПК-4 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 (1), либо вариант ПК из сборника (3), например.

Вопросы Рабочей тетради: Задания к защите лабораторной работы "Электронная структура атомов и одноатомных ионов"

1. Сформулируйте основные принципы квантовой теории строения вещества (корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, волновая функция, атомная орбиталь, квантовые числа).

2. Каков порядок заполнения электронной оболочки атома? Сформулируйте принципы и

правила, которые при этом используются. Запишите полную электронную формулу следующих атомов в порядке заполнения атомных орбиталей: а) Hg, б) Sb, в) Ag, г) Nd, д) Os, е) I, ж) Bi.

3. Укажите атом с формирующим электроном а) $3s^2$, б) $4p^5$, в) $3d^{10}$, г) $4f^2$, д) $5s^2$, е) $5d^1$, ж) $6p^6$. Опишите его положение в периодической системе.

4. Что характеризует каждое из квантовых чисел? Укажите значения квантовых чисел для формирующего электрона а) Ti, б) K, в) As, г) Ce, д) Cd.

5. Напишите полную электронную формулу атома а) Tc, б) Mn, в) Se, г) Ag, д) Ga, е) Pa, ж) V, з) Sb, и) Rb, к) Kr. К какому семейству он относится? Укажите его внешний, предвнешний слой, формирующий электрон, квантовые числа для электронов внешнего слоя и формирующего электрона.

6. Что такое валентность? Покажите распределение валентных электронов а) Se, б) Mn, в) Fe, г) Sn, д) Sm, е) Sr, ж) Tc, з) As, и) Br, к) Ti по квантовым ячейкам в возбужденном и невозбужденном состоянии и определите соответствующие значения валентности.

7. Дайте определения понятиям «энергия ионизации», «сродство к электрону», «электроотрицательность». Как меняются эти характеристики, а также радиус атома и металлические свойства у атомов элементов а) VII-A группы сверху вниз, б) III периода слева направо, в) II-A группы сверху вниз?

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?

Критерии оценивания уровня сформированности компетенций:

ОПК-1 «способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики ».

ОПК-4 «способность учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности»;

Оценивается активность работы студента на практических занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому

занятию. Для быстрой проверки степени усвоения материала темы предлагаются тестовые задания (вопросы программированного контроля).

Задания к практическому занятию по теме "Химическая термодинамика"

1. Сформулируйте закон Гесса и следствия из него. Рассчитайте тепловой эффект реакции а) $2NO_{(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{2(г)}$, б) $2CO_{(г)} + O_{2(г)} = 2CO_{2(г)}$, в) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(г)}$ в изобарно-изотермических условиях. Является ли данная реакция эндо- или экзотермической?

2. Как меняется энтропия при фазовых переходах? Укажите, как меняется энтропия в следующих процессах: а) испарение воды; б) замерзание воды; в) $A_{(г)} + 3B_{(г)} = 2C_{(г)}$; г) $CaO_{(т)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(т)}$; д) растворение соли в воде, е) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} = 2H_2O_{(г)}$, ж) $NH_{3(г)} + HCl_{(г)} = NH_4Cl_{(т)}$, з) превращении алмаза в графит, и) плавлении цинка.

3. Сформулируйте а) I, б) II, в) III законы термодинамики. Дайте определения понятиям: термодинамическая система (их классификации), функция состояния, параметры системы, фаза, термодинамический процесс.

4. По какой термодинамической функции определяется возможность самопроизвольного протекания химических реакций в изобарно-изотермических условиях? Определите, возможно ли самопроизвольное протекание реакции а) $H_2O_{(ж)} = 2H_{2(г)} + O_{2(г)}$, б) $CaCO_{3(т)} = CaO_{(т)} + CO_{2(г)}$ в н.у.

5. Рассчитайте температуру равновесия системы A + B = 2AB, если изменение энтропии в ходе этой реакции равно 10 Дж/К, а изменение энтальпии равно 25 кДж. При каких температурах относительно температуры равновесия возможно самопроизвольное течение этой реакции?

6. Укажите направление протекания процесса $A \rightleftarrows B$ при 200°С, если $\Delta H°_{х.р.} = -20$ кДж, $\Delta S°_{х.р.} = -100$ Дж/К (2 способа решения).

7. Процесс $CO_{(г)} + Cl_{2(г)} = COCl_{2(г)}$ является экзотермическим. Как меняется энтропия в ходе прямой реакции? При каких температурах относительно $T_р$ возможно самопроизвольное протекание этой реакции?

Расчетные задания по теме "Электролиз "

1. 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 «Эквивалент»

1. Какому из перечисленных значений соответствует значение молярной массы эквивалентов азота в соединении $Ca(NO_3)_2$?

14	7	3.5	2.8

2. Определите величину молярной массы эквивалентво соли $Zn(NO_3)_2$ в реакции
$Zn(NO_3)_2 + 2NaOH \rightarrow Zn(OH)_2 + 2Na\,NO_3$ ($M(Zn(NO_3)_2)$=189 г/моль)

63	189	47.25	94.5

3. Определите объем (л, н.у.) сероводорода, необходимый для полного осаждения соответствующего сульфида, содержащего $\nu_э(CO_2)$ = 0.76 моль:

17.02	8.51	4.26	21.28

4. При окислении 2.0 г оксида двухвалентного металла образовалось 2.8 г оксида. Определите значение молярной массы эквивалентов металла.

40	60	20	10

5. Какому из перечисленных значений соответствует $M_э(CO_2)$ в реакции
$CO_2 + 2Mg \rightarrow C + 2MgO$? ($M(CO_2)$=44 г/моль)

44	22	11	12

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 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 экзамен с оценкой , 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 ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практиче-