Приложение И. РПД Б1.Б.10

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
«____» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки: **«Пищевая инженерия малых предприятий»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **5 лет**

Форма обучения: **заочная**

Смоленск – 2016 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 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

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 профессиональных компетенций:

ПК-2 «умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов»;

ПК-4 «способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- приемов осуществления простейшего химического эксперимента и способов обработки его результатов (ПК-2)
- важнейшие методы химической идентификации соединений; (ПК-4)

уметь:

- проводить расчеты по уравнениям химических реакций работать с химическими реактивами, лабораторным химическим оборудованием; оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы (ПК-2);
- проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории (ПК-4);

владеть:

- навыками лабораторного исследования, работы с химическими реактивами и приборами; методами химических и математических расчетов; методами обработки получаемых результатов; (ПК-2)
- навыками поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, владение техническими и программными средствами, используемыми в современной химической практике (ПК-4).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профилю «Пищевая инженерия малых предприятий».

В соответствии с учебным планом по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Химия» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.6 Высшая математика

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

Б1.Б.15 Технология конструкционных материалов

Б1.Б.17	Механика жидкости и газа
Б1.Б.22	Техническая термодинамика
Б1.В.ОД.1	Методы исследования физических и химических процессов
Б1.В.ОД.2	Биоорганические основы пищевых веществ
Б1.В.ОД.4	Процессы и аппараты пищевых производств
Б1.В.ДВ.3.1	Прикладные компьютерные программы
Б1.В.ДВ.3.2	Компьютерная графика
Б1.В.ДВ.8.1	Управление техническими системами
Б1.В.ДВ.8.2	Основы анализа технологических систем
Б2.П.3	Научно-исследовательская работа

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	Б1	курс
Часть цикла:	Базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.10	
Часов (всего) по учебному плану:	324	1 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	9	1 курс
Лекции (ЗЕТ, часов)	12/36, 12	1 курс
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	12/36, 12	1 курс
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	16/36, 16	1 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	275/36, 275	1 курс
Экзамен (ЗЕТ, часов)	9/36, 9	1 курс

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ; час
Изучение материалов лекций (лк)	24/36, 24
Подготовка к практическим занятиям (пз)	24/36, 24
Подготовка к выполнению и защите лабораторной работы (лаб)	32/36, 32
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	22/36, 22
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	152/36, 152
Всего:	275/36, 275

Подготовка к экзамену	9/36, 9

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интер-акт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	**Тема 1. Номенклатура неорганических веществ. Стехиометрические законы. Классы веществ. Эквивалент.**	18	-	-	-	18	-
2	**Тема 2. Строение атома. Химия и периодическая система элементов.**	18	-	-	-	18	-
3	**Тема 3. Химическая связь. Комплексные соединения.**	16	-	-	-	16	-
4	**Тема 4. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.**	55	2	2	4	47	-
5	**Тема 5. Растворы электролитов и неэлектролитов.**	19	2	2	2	13	-
6	**Тема 6. Окислительно-восстановительные свойства веществ.**	14	-	-	-	14	-
7	**Тема 7. Устройство и условия работы гальванических элементов.**	19	2	2	2	13	-
8	**Тема 8. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.**	25	2	2	4	17	-
9	**Тема 9. Коррозия металлов. Мероприятия по защите металлов от коррозии.**	19	2	2	2	13	-
10	**Тема 10. Поверхностные явления и сорбционные процессы.**	13	2	2	-	9	-
11	**Тема 11. Введение в органическую химию.**	24	-	-	-	24	-
12	**Тема 12. Дисперсные системы.**	26	-	-	2	24	-
13	**Тема 3 Высокомолекулярные соединения.**	24			-	24	-
14	**Тема 14. Химическая идентификация.**	25			-	25	-
Всего 324 часа по видам учебных занятий (включая 9 часов на подготовку к экзамену)			**12**	**12**	**16**	**275**	**-**

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Номенклатура неорганических веществ. Стехиометрические законы. Классы веществ. Эквивалент.

Самостоятельная работа 1. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Химическая символика, индексы и коэффициенты. Моль, молярная масса, химический эквивалент, молярная масса эквивалента. Стехиометрические законы. (15 часов). Выполнение расчетно-графической работы (3 часа). Всего к теме 1 – 18 часов.

Текущий контроль. Проверка расчетно-графической работы. Ответы на вопросы теста.

Тема 2. Строение атома. Химия и периодическая система элементов.

Самостоятельная работа 2. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Химия и периодическая система элементов. Строение атома. Квантово-механическая модель. Квантовые числа. Основные принципы заполнения атомных орбиталей: правило наименьшей энергии, запрет Паули, правило Гунда, правила Клечковского. Электронные формулы. Периодический закон Д.И. Менделеева. (15 часов). Выполнение расчетно-графической работы (3 часа). Всего к теме 2 – 18 часов.

Текущий контроль. Проверка расчетно-графической работы. Ответы на вопросы теста.

Тема 3. Химическая связь. Комплексные соединения.

Самостоятельная работа 3. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: 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. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Теория гибридизации атомных орбиталей. Полярность, насыщенность и направленность связи. Комплексные соединения: строение, состав, виды. Водородная связь. (15 часов). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 3 – 16 часов.

Тема 4. Энергетика химических процессов. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесие.

Лекция 1. Направление и предел протекания химических реакций в изолированных системах. Взаимосвязь между энергией Гиббса и константой равновесия. Химическая кинетика: скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции. Закон действия масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Особенности каталитических процессов, виды и механизмы катализа. Энергия активации. Гомо- и гетерогенный катализ. Отличие неорганических катализаторов от биологических. (2 часа)

Лабораторная работа 1. Кинетика химических реакций. Экспериментально изучить зависимости скорости гомогенных и гетерогенных реакций от различных факторов – концентрации реагирующих веществ, площади поверхности раздела, катализаторов. (2 часа).

Практическое занятие 1. Химическое равновесие. Контрольная работа. (2 часа)

Лабораторная работа 2. Влияние концентрации веществ на химическое равновесие. Изучить влияние изменения концентраций реагирующих веществ и продуктов реакции на смещение химического равновесия; опытным путем доказать эффективность принципа Ле-Шателье. (2 часа)

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лабораторной работе №1, №2 (8 часов). Подготовка к лекции №1 (4 часа). Подготовка к практическому занятию №1. (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Агрегатные состояния веществ. Энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие. Термодинамика. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и

энтальпия. Тепловые эффекты химической реакции. Закон Гесса. Энтропия. (15 часов). 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. (15 часов). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 4 – 47 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы при допуске и защите лабораторных работ. Проверка расчетно-графической работы. Устный опрос на практическом занятии. Ответы на вопросы теста. Письменная контрольная работа.

Тема 5. Растворы электролитов и неэлектролитов.

Лекция 2. Идеальный раствор. Коллигативные свойства растворов: понижение парциального давления пара растворителя над раствором, повышение температуры кипения, понижение температуры замерзания законы Рауля, осмотическое давление. Электролитическая диссоциация. Сильные электролиты. Активная концентрация ионов в растворе, коэффициент активности, ионная сила раствора. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости. Реакции в растворах электролитов. Слабые электролиты. Закон разбавления Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей, его типы, вычисление pH раствора гидролизующейся соли. (2 часа)

Практическое занятие 2. Решение задач на определение pH в растворах электролитов. (2 часа)

Лабораторная работа 3. Водородный показатель среды pH. Научиться определять водородного показателя среды методами pH-метрии и визуального колориметрирования; освоить навыки расчетов pH водных растворов сильных и слабых кислот и оснований. (2 часа)

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лабораторной работе №3 (4 часа). Подготовка к лекции №2 (4 часа). Подготовка к практическому занятию №2. (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 5 – 13 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы при допуске и защите лабораторных работ. Прверка расчетно-графической работы. Устный опрос на практическом занятии. Ответы на вопросы теста.

Тема 6. Окислительно-восстановительные свойства веществ.

Самостоятельная работа 6. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Типы ОВР. Связь строения атома с ОВ способностью веществ.
(13 часов). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 6 – 14 часов.

Текущий контроль. Проверка расчетно-графической работы. Ответы на вопросы теста.

Тема 7. Устройство и условия работы гальванических элементов.

Лекция 3. Виды электродов. Ряд напряжения металлов. Термодинамика электрохимических процессов. 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. 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. Концентрационный ГЭ. (2 часа)

Практическое занятие 3. Гальванический элемент. Контрольная работа. (2 часа)

Лабораторная работа 4. ЭДС и напряжение медно-цинкового гальванического элемента. Овладеть методикой составления гальванических цепей и измерения напряжения

гальванических элементов. (2 часа)

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лабораторной работе №4 (4 часа). Подготовка к лекции №3 (4 часа). Подготовка к практическому занятию №3. (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 7 – 13 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы при допуске и защите лабораторных работ. Проверка расчетно-графической работы. Устный опрос на практическом занятии. Ответы на вопросы теста. Письменная контрольная работа.

Тема 8. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.

Лекция 4. 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)

Практическое занятие 4. Составление схем электролиза. Количественные закономерности. (2 часа)

Лабораторная работа 5. Электролиз раствора сульфата натрия на никелевых электродах. Изучить количественные закономерности процесса электролиза. (4 часа)

Самостоятельная работа 8. Подготовка к лабораторной работе №5 (8 часов). Подготовка к лекции №4 (4 часа). Подготовка к практическому занятию №4. (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 8 – 17 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы при допуске и защите лабораторных работ. Выполнение расчетно-графической работы. Устный опрос на практическом занятии. Ответы на вопросы теста.

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

Лекция 5. Химическая коррозия. Условия протекания коррозионного процесса. Электрохимическая коррозия. Пассивность металлов. Схемы микрогальванических коррозионных элементов. Поляризация при коррозионном процессе. 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 6. Коррозия металлов и защита от коррозии. (2 часа)

Практическое занятие 5. Коррозия металлов. Решение типовых задач. Контрольная работа. (2 часа)

Самостоятельная работа 9. Подготовка к лабораторной работе №6 (4 часа). Подготовка к лекции №5 (4 часа). Подготовка к практическому занятию №5. (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 9 – 13 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы при допуске и защите лабораторных работ. Выполнение расчетно-графической работы. Устный опрос на практическом занятии. Ответы на вопросы теста. Письменная контрольная работа.

Тема 10. Поверхностные явления и сорбционные процессы.

Лекция 6. Понятие сорбционных процессов. Явления на границе раздела фаз. Адсорбция. Термодинамика адсорбции. Адсорбция из растворов. Изотерма Ленгмюра. Смачиваемость. (2 часа)

Практическое занятие 6. Решение задач на величину адсорбции. (2 часа)

Самостоятельная работа 10. Подготовка к лекции №6 (4 часа). Подготовка к практическому занятию №6. (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 10 –9 часов.

Текущий контроль. Проверка расчетно-графической работы. Устный опрос на практическом занятии. Ответы на вопросы теста.

Тема 11. Введение в органическую химию.

Самостоятельная работа 6. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Классификация, строение и номенклатура органических соединений; классификация органических реакций. Свойства основных классов органических соединений. (23 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 11 – 24 часа.

Текущий контроль. Проверка расчетно-графической работы. Ответы на вопросы теста.

Тема 12. Дисперсные системы

Лабораторная работа 7. Коллоидные растворы. Изучить методы получения, разрушения и некоторые свойства коллоидных растворов. (3 часа)

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лабораторной работе №7 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Дисперсные системы. Классификации, свойства, методы получения и разрушения. Дисперсные системы в природе и промышленности. (19 часов). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 12 – 47 часов.

Текущий контроль. Ответы на вопросы при допуске и защите лабораторных работ. Проверка расчетно-графической работы. Устный опрос на практическом занятии. Ответы на вопросы теста.

Тема 13. Высокомолекулярные соединения

Самостоятельная работа 13. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Полимеры и олигомеры, их классификации, получение, свойства и применение. Природные и синтетические ВМС. (23 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 13 – 24 часа.

Текущий контроль. Проверка расчетно-графической работы. Ответы на вопросы теста.

Тема 14. Химическая идентификация

Самостоятельная работа 14. **Лекция 16.** Качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ. (24 часа). Выполнение расчетно-графической работы (1 час). Всего к теме 14 – 25 часов.

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:

комплект лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным и практическим занятиям, изложенные в методических пособиях "Словарь-справочник основных понятий и терминов по химии", "Лабораторные работы по химии",

"Рабочая тетрадь по химии", "Сборник индивидуальных заданий по курсу «Химия»", "Сборник задач и упражнений по курсу «Химия»".

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: профессиональные ПК-2, ПК-4.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

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

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 **ПК-2** «умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным занятиям. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах «у доски» при выполнении заданий на практических занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:
- приемов осуществления простейшего химического эксперимента и способов обработки его результатов;

наличие **умения**:
- проводить расчеты по уравнениям химических реакций работать с химическими реактивами, лабораторным химическим оборудованием; оформлять результаты экспериментальных и теоретических работ, формулировать выводы;

присутствие **навыка:**
- лабораторного исследования, работы с химическими реактивами и приборами; методами химических и математических расчетов; методами обработки получаемых результатов.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-2** в процессе выполнения лабораторных занятий.

Оценивается способность студента проводить химические опыты с соблюдением необходимых мер предосторожности, правильность расчетов и выводов при оформлении отчета по лабораторной работе.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-4** «способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности»

Принимается во внимание

знание обучающимся
- важнейших методов химической идентификации соединений;

наличие у обучающегося **умения**:
- проводить учебно-исследовательский эксперимент на основе владения основными приемами техники работ в лаборатории;

присутствие **навыка:**
- поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях, владение техническими и программными средствами, используемыми в современной химической практике.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-4** в процессе выполнения и защиты лабораторных работ.

Оценивается способность студента проводить химические опыты, умение делать обоснованные выводы для подтверждения теоретического материала лекций, учебников и учебных пособий результатами лабораторных исследований. Для этого задается два вопроса из следующего примерного перечня:

1. Как влияет концентрация электролита на величину pH в растворе?
2. Как влияет pH на окислительную способность перманганата калия?
3. Как влияет величина площади поверхности на скорость гетерогенной реакции?
4. Как влияет концентрация реагентов и продуктов на смещение химического равновесия?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемые по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

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 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 посоответствующей 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 приложению к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 1 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):

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.
3. Что характеризует каждое из квантовых чисел?
4. Что такое валентность?
5. Как осуществляется превращение атома в ионы?
6. Что такое "провал" электрона? Почему он происходит? Какие валентности проявляют атомы этих элементов в невозбужденном и возбужденном состоянии?
7. Дайте определения понятиям «энергия ионизации», «сродство к электрону»,

«электроотрицательность». Как меняются эти характеристики, а также радиус атома и металлические свойства у атомов элементов

8. Сформулируйте закон Гесса и следствия из него.
9. Как меняется энтропия при фазовых переходах?
10. Сформулируйте а) I, б) II, в) III законы термодинамики. Дайте определения понятиям: термодинамическая система (их классификации), функция состояния, параметры системы, фаза, термодинамический процесс.
11. По какой термодинамической функции определяется возможность самопроизвольного протекания химических реакций в изобарно-изотермических условиях
12. Дайте определения понятиям: скорость реакции, константа скорости, порядок реакции, температурный коэффициент, энергия активации, кинетическое уравнение, механизм реакции.
13. Сформулируйте закон действия масс.
14. Приведите энергетическую диаграмму хода а) экзотермической, б) эндотермической реакции. Что такое энергия активации?
15. Что такое катализаторы? Какие виды катализа вам известны? В чем их особенности? Приведите примеры а) гомогенного, б) гетерогенного катализа, в) автокатализа. Опишите механизм действия катализатора.
16. 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?
17. Что представляет собой выражение для константы диссоциации? Запишите выражение для константы диссоциации а) уксусной кислоты, б) гидроксида аммония, в) угольной кислоты (по ступеням).
18. Запишите математическое выражение закона разбавления Оствальда.
19. Что представляет собой ионное произведение воды?
20. 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.
21. Дайте определения понятиям: стандартный электродный потенциал, проводники I и II рода, электроды (их виды), гальванический элемент, ЭДС, поляризация электродов (ее виды), электрохимический ряд напряжений металлов, концентрационный гальванический элемент.
22. Какие виды электродов вам известны? Опишите устройство а) нормального водородного, б) нормального кислородного электродов. Выведите формулу для расчета потенциала а) водородного, б) кислородного электродов.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

1. Запишите математическое выражение закона эквивалентов для реакции: $A_{(ТВ)}+B_{(г)} \rightarrow AB_{(ТВ)}$
2. Титр раствора Na_2SO_4 равен 0,01 г/мл. Рассчитайте молярную и нормальную концентрацию этого раствора.
3. Напишите полную электронную формулу атома технеция. К какому семейству оно относится? Укажите его внешний электронный уровень, формирующий электрон, значения квантовых чисел для формирующего электрона, перечислите все его возможные валентности.
4. Пользуясь таблицей электроотрицательностей, определите характер связей в молекуле серной кислоты и ее натриевой соли.
5. Определите тип гибридизации и изобразит пространственную структуру следующих молекул:

$BeCl_2$, SiH_4. Полярны ли эти молекулы?

6. Произведение растворимости хлорида серебра $1{,}78 \cdot 10^{-10}$.Какой объем воды потребуется для растворения одного грамм этого вещества?
7. 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).
8. 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?
9. Определите скорость реакции A + 3B =2C, протекающей в газовой фазе, в момент времени, когда концентрация вещества A изменилась на 0,1 моль/л, если начальные концентрации веществ A и B равны соответственно 0,5 и 1 моль/л. K = 0,2. Как изменится скорость реакции при увеличении давления в системе в 2 раза?
10. Куда сместится равновесие системы 2A(г) + B(г) = C(г) + 3Д(т) (ΔH > 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 B, д) ввести катализатор?
11. Составьте формулу мицеллы золя бромида серебра, полученного прибавлением избытка бромида калия к разбавленному раствору нитрата серебра. Приведите формулы коагулянтов этого золя.
12. Вычислите pH и pOH 0,05 M раствора соляной кислоты и гидроксида калия. Какой цвет в данном растворе будут иметь а) метиловый оранжевый, б) фенолфталеин, в) лакмус?
13. Рассчитайте константу гидролиза по первой ступени для Na_3PO_4 и величину pH в 0,01M растворе этой соли.
14. 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.
15. 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.
16. 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.
17. 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).

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

1. Предмет и задачи химии. Значение химии в промышленности. Основные понятия и законы химии (элемент, атом, молекула, ион, моль, закон сохранения массы и энергии, закон эквивалентов, закон постоянства состава вещества).
2. Классы неорганических веществ. Номенклатура, классификация, свойства, способы получения гидроксидов.
3. Номенклатура, классификация, свойства, способы получения солей.

4. Понятие о химическом эквиваленте. Определение эквивалентов веществ в ионообменных и окислительно-восстановительных реакциях (на примерах). Расчет молярной массы эквивалентов простых и сложных веществ, эквивалентных объемов газов (на примерах). Закон эквивалентов.
5. Развитие представлений о строении атома. Современные представления о строении атома (квантово-механическая модель). Принцип неопределенности. Двойственная природа электрона. Атомная орбиталь. Квантовые числа, их физический смысл.
6. Строение электронной оболочки атома. Электронные и электронно-графические формулы атомов, атомно-орбитальные схемы. Принципы и порядок заполнения атомных орбиталей многоэлектронных атомов (принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Гунда, правила Клечковского) (на примерах).
7. Основные свойства атомов (радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, окислительно-восстановительные свойства) и закономерности их изменения в периодической системе элементов. Периодический закон.
8. Понятие о формирующем электроне. Семейства элементов. s-, p-, d-, f-элементы в периодической системе и их особенности.
9. Понятие о валентности. Определение валентности атомов s-, p-, d-, f-элементов в возбужденном и невозбужденном состоянии (на примерах).
10. Химическая связь. Образование химической связи по методу валентных связей. Основные характеристики химической связи (длина, энергия, полярность). Виды химической связи.
11. Ковалентная химическая связь, механизмы ее образования и свойства (насыщаемость, направленность, кратность, полярность). Виды ковалентной связи (с примерами).
12. Ионная связь, механизм ее образования. Особенности веществ с ионной связью. Металлическая связь и общие свойства металлов.
13. Межмолекулярные взаимодействия. Силы Ван-дер-Ваальса (ориентационное, индукционное, дисперсионное взаимодействия). Водородная связь.
14. Агрегатные состояния веществ. Понятие о кристаллической решетке. Типы кристаллических решеток, свойства веществ, связанные с ним (с примерами).
15. Гибридизация атомныхорбиталей при образовании химической связи. Типы гибридизации. Пространственная структура и полярность молекул (на конкретных примерах).
16. Строение комплексных соединений (на примерах). Комплементарность. Диссоциация комплексных соединений. Константа нестойкости.
17. Классификация и номенклатура комплексных соединений (с примерами). Значение комплексных соединений.
18. Термодинамические системы и процессы. Понятие о фазах. Фазовые равновесия. Фазовая диаграмма состояния воды. Правило фаз.
19. Понятие о термодинамических функциях. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект реакций. Термохимические уравнения. Закон Гесса в термохимических расчетах.
20. Энтропия как функция состояния системы. II и III законы термодинамики. Определение изменения энтропии в ходе химических реакций. Изменение энтропии при фазовых переходах.
21. Определение направления и предела самопроизвольного протекания реакций. Энтальпийный и энтропийный факторы. Свободная энергия Гиббса. Температура равновесия.
22. Скорость химической реакции. Закон действия масс для гомо- и гетерогенных реакций (с примерами). Зависимость скорости реакции от концентраций веществ, давления и объема системы, площади поверхности раздела фаз.
23. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Энергетические диаграммы хода экзо- и эндотермической реакции.

24. Катализ: виды, механизмы. Особенности каталитических процессов. Энергетические диаграммы каталитической и некаталитической реакции.
25. Химическое равновесие, его признаки. Константа равновесия для гомо- и гетерогенных реакций (с примерами).
26. Влияние изменения концентраций веществ, температуры, давления и объема системы, катализаторов на химическое равновесие и константу равновесия. Принцип Ле-Шателье.
27. Понятие о растворах. Способы выражения концентрации растворов.
28. Растворы неэлектролитов. Закон Рауля и следствия из него. Криоскопия и эбуллиоскопия.
29. Осмос. Растворы несмешивающихся жидкостей. Перегонка. Экстракция.
30. Теория электролитической диссоциации. Механизмы диссоциации веществ с ионной и ковалентной полярной связью. Тепловой эффект процесса растворения. Ступенчатая диссоциация.
31. Растворы слабых электролитов. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.
32. Сильные электролиты. Активность ионов. Ионная сила раствора.
33. Кислотно-основные свойства веществ с точки зрения теории электролитической диссоциации. Другие теории кислот и оснований.
34. Условия протекания реакций обмена в растворах электролитов (с примерами). Условие выпадения осадка. Реакции нейтрализации.
35. Ионное произведение воды.pH. Индикаторы. Буферные растворы.
36. Растворы малорастворимых электролитов. Растворимость. Произведение растворимости. Условие образования осадков малорастворимых электролитов.
37. Гидролиз солей. Виды гидролиза (на примерах). Способы смещения равновесия гидролиза.
38. Степень и константа гидролиза. Определение pH растворов гидролизующихся солей, образованных кислотами и основаниями разной силы (на примерах).
39. Окислительно-восстановительные свойства веществ, их обоснование с точки зрения строения атомов. Степень окисления. Типы окислительно-восстановительных реакций (на примерах). Метод электронного баланса (на примере).
40. Общие закономерности электрохимических процессов. Возникновение электродного потенциала. Шкала стандартных электродных потенциалов. Зависимость электродных потенциалов от активности ионов в растворе. Уравнение Нернста. Изменение активностей ионов в анодной и катодной зонах при работе ГЭ.
41. Типы электродов. Стандартный водородный электрод, его строение. Уравнения процессов, протекающих на водородном и кислородном электродах при разных значениях pH. Изменение pH среды при работе водородного и кислородного электродов.
42. Гальванические элементы: условия работы, ЭДС и напряжение. Устройство и схема работы гальванического элемента Даниэля-Якоби. Процессы, протекающие на электродах.
43. Концентрационные гальванические элементы: условия работы, схема, уравнения электродных процессов, ЭДС (на конкретном примере).
44. Поляризация электродов. Ее виды и механизмы. Значение поляризации в различных электрохимических системах.
45. Электролиз (на примере электролиза раствора соли с растворимым анодом). Последовательность электродных процессов.
46. Количественные закономерности электролиза. Поляризация при электролизе. Применение электролиза.
47. Коррозия металлов, ее виды. Условия протекания электрохимической коррозии. Схемы микрогальванических коррозионных элементов, уравнения анодных и катодных процессов.

48. Металлические и неметаллические покрытия как метод защиты от коррозии. Схемы коррозионных элементов, возникающих при нарушении металлических покрытий.
49. Сущность электрохимических методов защиты от коррозии. Пассивность металлов. Легирование.
50. Методы защиты от коррозии, основанные на изменении свойств коррозионной среды, их теоретическое обоснование.
51. Теория строения органических веществ. Типы гибридизации атома углерода (с примерами конкретных веществ).
52. Отличия органических веществ от неорганических. Способы изображения формул органических веществ (с примерами).
53. Классификации орг.веществ по строению цепи и функциональным группам (с примерами).
54. Понятие о гомологии и изомерии органических веществ. Гомологический ряд алканов.
55. Правила составления названий органических веществ (на примерах).
56. Виды изомерии органических веществ (на примерах веществ с названиями).
57. Виды реакций между органическими веществами (на примерах: гидрирование, дегидрирование, гидратация, дегидратация, галогенирование, гидрогалогенирование, изомеризация, гидролиз, этерификация, окисление, восстановление, нейтрализация).
58. Понятие о высокомолекулярных соединениях. Строение и общие свойства полимеров.
59. Классификации полимеров по происхождению, по форме молекул, по физико-механическим свойствам, по отношению к нагреванию (с примерами).
60. Физические состояния полимеров. Термопластичные и термореактивные полимеры (с примерами). Понятие о старении полимеров.
61. Способы получения полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации (на примерах).
62. Понятие о поверхностной энергии и поверхностном натяжении. Сорбционные процессы: классификация, термодинамические особенности, применение.
63. Понятие об адсорбции. Адсорбция химическая и физическая, их особенности.
64. Зависимость адсорбции от различных факторов. Изотерма адсорбции. Теория мономолекулярной адсорбции.
65. Адсорбция из растворов: особенности, виды. Ионообменная адсорбция, ее применение.
66. Смачивание, его виды. Гидрофильность и гидрофобность.
67. Поверхностно-активные вещества: строение, свойства, классификация, области применения. Роль ПАВ в стабилизации дисперсных систем.
68. Дисперсные системы: понятие, классификации (с примерами).
69. Способы получения дисперсных систем, термодинамические особенности их образования.
70. Молекулярно-кинетические, оптические и электрические свойства дисперсных систем.
71. Коллоидные растворы. Описание строения мицеллы (на примере).
72. Кинетическая и агрегативная устойчивость дисперсных систем; факторы, ее обусловливающие. Коагуляция, методы коагуляции. Защита коллоидов.
73. Эмульсии: классификация, свойства, применение.
74. Методы определения типа эмульсий и их теоретическое обоснование.
75. Методы получения и разрушения эмульсий. Обращение фаз эмульсии.
76. Понятие об эмульгаторах. Механизмы стабилизации эмульсий эмульгаторами разных типов.
77. Пены: особенности строения, методы получения и разрушения, применение.
78. Аэрозоли: классификация, свойства (общие с другими дисперсными системами и особые). Методы получения и разрушения аэрозолей. Значение аэрозолей в природе и промышленности.
79. Суспензии: понятие, классификация, особенности, получение, применение. Тиксотропия.

80. Понятие о растворах высокомолекулярных соединений. Особенности растворения ВМС. Характеристика процесса набухания.
81. Особенности растворов ВМС по сравнению с растворами НМС и коллоидными растворами.
82. Структурирование дисперсных систем и растворов ВМС. Гели и студни, их сходство и различие, применение. Синерезис.

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 по изучению дисциплины «Химия», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ, по выполнению расчетно-графической работы и заданий на самостоятельную работу (приложение к настоящей РПД).

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

а) основная литература

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия [Электронный ресурс] : учебник. – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2014. – 752 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=50684 – Загл. с экрана.

2. 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

б) дополнительная литература

1. 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.

2. Рабочая тетрадь по химии. В 2-х ч. Ч.2: методические рекомендации по курсу "Химия" (для направления "Технологические машины и оборудование" / СФ МЭИ; сост. Н.Б. Глебова, Г.В. Короткова .– [2-е изд.] .– Смоленск : СФ МЭИ, 2014 .– 32 с.

3. 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.

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

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

6.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]. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228947&sr=1

7.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

8.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

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

http://www.xumuk.ru/ – Представлены электронные справочники, on-line учебники по неорганической, органической и коллоидной химии.
http://chemtest-online.ru/index/poleznye_resursy_po_khimii/0-94 – On-line тесты и материалы по химии.
http://window.edu.ru/catalog/resources?p_ rubr=2.2.74.7.7 – Электронные учебные пособия по общей химии

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)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

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

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной аудитории № В-316 и В-318.

Автор
кандидат биологических наук, доцент Г.В. Короткова

Зав. кафедрой ТМО,
кандидат технических наук, доцент М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 года, протокол № 1.

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
		измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10