

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 03.07.2023 09:39:22
 Уникальный идентификатор:
 4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Землеустройства, кадастров и экологии

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Корнилова

14.06.2023 г.

Б1.О.10

Химия

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
 Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 102

самостоятельная работа 150

часов на контроль 72

Виды контроля:

экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
Неделя	18 1/6		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	16	16	34	34
Лабораторные	36	36	32	32	68	68
В том числе инт.	10	10	8	8	18	18
Итого ауд.	54	54	48	48	102	102
Контактная работа	54	54	48	48	102	102
Сам. работа	54	54	96	96	150	150
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	144	144	180	180	324	324

Программу составил(и):

канд. с.-х. наук, доц., М.В. Прокопьева; канд. биол. наук, доц., Н.В. Серeda; асс., О.Е. Андреева

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Химия" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680).
2. Учебный план: Направление подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 14.06.2023 г., протокол № 17.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Каюкова О.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование знаний теоретических основ химии и свойств химических элементов, неорганических и органических соединений.
1.2	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Механика
2.2.2	Физиология человека
2.2.3	Математическое моделирование
2.2.4	Материаловедение
2.2.5	Профессиональные компьютерные программы
2.2.6	Электротехника и электроника
2.2.7	Теплофизика
2.2.8	Основы гидравлики и гидромеханики
2.2.9	Производственная практика, преддипломная практика
2.2.10	Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-1. Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;	
ОПК-1.1 Понимает современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники и применяет их в своей профессиональной деятельности	
ОПК-1.2 Применяет математический аппарат для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	
ОПК-1.3 Разрабатывает простые математические модели объектов, процессов, явлений при заданных допущениях и ограничениях в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- электронное строение атомов и молекул;
3.1.2	- основы теории химической связи в соединениях разных типов;
3.1.3	- основные закономерности протекания химических процессов;
3.1.4	- химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
3.1.5	- свойства неорганических и органических веществ их способы получения и применения;
3.1.6	- реакционную способность веществ;
3.1.7	- свойства основных видов неорганических веществ;
3.1.8	- строение и свойства основных классов органических веществ, взаимосвязь химического строения органических веществ с их токсичностью и опасностью.
3.2	Уметь:
3.2.1	- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений;
3.2.2	- определять изменение концентрации при протекании химических реакций;
3.2.3	- определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ;
3.2.4	- проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	- стехиометрических расчетов;
3.3.2	- термодинамического и кинетического анализа химических процессов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Введение. Строение вещества							
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Предмет и значение химии в развитии техники. Основные понятия и количественные законы химии /Ср/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	0	Лекция-дискуссия
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева /Ср/	1	3	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Химическая связь, комплементарность /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Химическая связь, комплементарность /Ср/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Химия металлов и неметаллов /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Химия металлов и неметаллов /Ср/	1	7	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Раздел 2. Общие закономерности химических процессов							
Энергетика химических процессов /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	0	Лекция-дискуссия
Энергетика химических процессов /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Энергетика химических процессов /Ср/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Химическая кинетика. Скорость химических реакций и методы ее регулирования. Катализ и каталитические системы /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	0	Лекция-дискуссия

Химическая кинетика. Скорость химических реакций и методы ее регулирования. Катализ и каталитические системы /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	4	0	Защита лабораторной работы
Химическая кинетика. Скорость химических реакций и методы ее регулирования. Катализ и каталитические системы /Ср/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Химическое и фазовое равновесие. Колебательные реакции /Лек/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	1	0	Лекция-дискуссия
Химическое и фазовое равновесие. Колебательные реакции /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы. Контрольная работа №1
Химическое и фазовое равновесие. Колебательные реакции /Ср/	1	6	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Раздел 3. Растворы							
Растворы. Дисперсные системы /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Растворы. Дисперсные системы /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Растворы. Дисперсные системы /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Теория электролитической диссоциации /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Теория электролитической диссоциации /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Теория электролитической диссоциации /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Водородный показатель /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Водородный показатель /Лаб/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы. Контрольная работа №2
Водородный показатель /Ср/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Раздел 4. Контроль							
Контроль /Экзамен/	1	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Экзамен

Раздел 5. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы							
Окислительно-восстановительные процессы /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	0	Лекция-дискуссия
Окислительно-восстановительные процессы /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	4	0	Защита лабораторной работы.
Окислительно-восстановительные процессы /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Электрохимические процессы. Электролиз /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	2	0	Лекция-дискуссия
Электрохимические процессы. Электролиз /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Электрохимические процессы. Электролиз /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Химические источники тока /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Химические источники тока /Лаб/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Химические источники тока /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Коррозия и защита металлов /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Коррозия и защита металлов /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы. Контрольная работа №3
Коррозия и защита металлов /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Тестирование
Раздел 6. Элементы органической химии							
Основные классы органических веществ. Состав, свойства и переработка органического топлива /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Основные классы органических веществ. Состав, свойства и переработка органического топлива /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы

Основные классы органических веществ. Состав, свойства и переработка органического топлива /Ср/	2	16	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Реферат
Свойства и применение полимеров и олигомеров /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Свойства и применение полимеров и олигомеров /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы. Контрольная работа №4
Свойства и применение полимеров и олигомеров /Ср/	2	20	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Реферат
Раздел 7. Химическая идентификация и анализ вещества							
Качественный анализ катионов и анионов /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Качественный анализ катионов и анионов /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Качественный анализ катионов и анионов /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Реферат
Количественный анализ. Гравиметрический метод анализа /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Лекция-дискуссия
Количественный анализ. Гравиметрический метод анализа /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Количественный анализ. Гравиметрический метод анализа /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Реферат
Количественный анализ. Комплексонометрический метод титрования /Лаб/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Защита лабораторной работы
Раздел 8. Контроль							
Контроль /Экзамен/	2	36	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э1	0	0	Экзамен

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Экзаменационные вопросы в 1 семестре

Учебный модуль 1. Введение. Строение вещества

1. Основные химические понятия. Материя и вещество. Атом, молекула, химический элемент. Валентность и степень окисления элемента. Атомная и молекулярная массы. Количество вещества – моль.

2. Основные положения и формулировки фундаментальных химических теорий и законов: атомно-молекулярная теория, закон сохранения массы и энергии, Периодический закон, теория химического строения вещества. Основные положения и

формулировки газовых законов химии: простых объемных отношений, Авогадро, уравнение Менделеева-Клапейрона.

3. Основные положения и формулировки стехиометрических законов химии: постоянства составов, эквивалентов, кратных отношений. Понятие химического эквивалента элемента и соединения. Молярная масса эквивалента и молярный эквивалентный объем.

4. Общее представление об атоме. Элементарные частицы атома, атомное ядро, изотопы, изобары, изотоны.

5. Поведение электрона в атоме. Квантовый характер изменений энергии. Двойственная природа электрона. Уравнение Луи де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. Уравнение Шредингера.

6. Главное и орбитальное квантовые числа. Магнитное квантовое число. Спин электрона и спиновое квантовое число. Схема строения электронной оболочки атома по четырем квантовым числам. Принцип Паули и следствия из него.

7. Описание электронной оболочки атома электронными формулами и электронографическим методом. Правило Гунда. Спиновая теория валентности.

8. Заполнение электронами энергетических состояний атома согласно принципу минимума энергии. Правила Клечковского. Порядок заполнения электронами энергетических уровней и подуровней. Идеальная и реальная схемы.

9. Общая электронная формула атомов, s-, p-, d-, f-элементы. Электронная структура атомов и периодическая система элементов.

10. Закон Мозли. Периодический закон Д. И. Менделеева. Современная формулировка закона. Причина периодичности изменения свойств элементов и их соединений.

11. Структура периодической системы элементов. Периоды, группы, подгруппы. Периодическое изменение свойств химических элементов. Радиусы атомов и ионов. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ. Изменение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств веществ в зависимости от степени окисления элемента, от положения в таблице Д. И. Менделеева.

12. Химическая связь. Условия ее образования, природа и параметры связи. Энергетические кривые взаимодействующих атомов водорода.

13. Ковалентная химическая связь. Одноэлектронный механизм ее образования. Понятие ковалентности элементов. Кратность связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи.

14. Насыщаемость и направленность ковалентной связи. Структура молекул, σ -, π -, sp-, sp²-, sp³-гибридизация электронных облаков и пространственная конфигурация молекул.

15. Полярная и неполярная ковалентная связь. Дипольный момент связи и молекулы. Геометрическая структура молекул.

16. Описание химической связи методом молекулярных орбиталей. Схема образования H₂ по методу МО.

17. Энергетические схемы образования молекул N₂ и O₂ по методу молекулярных орбиталей (МО).

18. Ионная связь и ее свойства. Понятие электровалентности. Металлическая связь, ее особенности.

19. Водородная связь и ее влияние на физические и химические свойства молекул. Межмолекулярное взаимодействие.

20. Строение и свойства комплексных соединений, их устойчивость. Константа нестойкости комплексного иона. Двойные соли.

21. Комплементарность, как структурное соответствие любых молекул или участков молекул, обуславливающих образование специфических комплексов (спиралевидная структура белка).

Учебный модуль 2. Общие закономерности химических процессов

22. Основные понятия химической термодинамики. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Первый закон термодинамики.

23. Тепловые эффекты химических реакций. Теплота (энтальпия) образования химических соединений. Закон Лавуазье-Лапласа. Основной закон термохимии – закон Гесса и следствия из него.

24. Энтропия. Направление химических процессов в изолированных системах. Второй закон термодинамики.

25. Энергия Гиббса. Направление и предел самопроизвольного течения химических реакций.

26. Скорость гомогенных реакций. Зависимость скорости от концентрации реагирующих веществ. Закон действия масс. Константа скорости реакции.

27. Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации. Уравнение Аррениуса.

28. Скорость гетерогенных химических реакций. Их особенности.

29. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение равновесия, принцип Ле Шателье.

30. Фазовое равновесие, основные понятия. Однокомпонентные системы, диаграмма состояния воды, фазовые переходы.

31. Колебательные реакции (периодические реакции). Колебания концентраций некоторых промежуточных соединений и соответственно скоростей реакций.

Учебный модуль 3. Растворы

32. Растворы. Способы выражения концентрации растворов (%-ная, молярная, нормальная, титр). Растворимость. Свойства истинных растворов. Законы Рауля и Вант-Гоффа.

33. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.

34. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости (ПР).

35. Ионообменные реакции. Правила написания ионных уравнений реакций. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

36. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей (все случаи).

37. Классификация дисперсных систем. Методы получения коллоидных растворов (диспергирование, конденсация). Поверхностные явления, адсорбция. Устойчивость коллоидных систем.

38. Микрогетерогенные системы – суспензии, эмульсии, пены, аэрозоли.

Экзаменационные вопросы в 2 семестре Учебный модуль 4. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы 39. Возникновение двойного электрического слоя на границе металл–вода, металл–раствор. Электродные потенциалы. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. 40. Теория гальванических элементов. Медно-цинковый элемент Даниэля Якоби. ЭДС гальванического элемента. Явления поляризации и деполяризации. Концентрационный гальванический элемент. 41. Сущность электролиза. Катодные и анодные процессы при электролизе водных растворов электролитов. Электролиз расплавов. Законы Фарадея. Выход по току. 42. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Сущность химической и электрохимической коррозии. Факторы, определяющие скорость коррозии. Методы защиты металлов от коррозии. 43. Химические источники электрической энергии (ХИЭЭ). Принцип действия свинцового кислотного аккумулятора. Принцип действия щелочного железно-никелевого аккумулятора. 44. Принцип действия железно-марганцевого гальванического элемента (Элемент Лекланше). Топливные элементы. Принцип действия кислородноводородного топливного элемента. 45. Понятие о катализе и катализаторах. Гомогенный и гетерогенный катализ. Механизм действия катализатора. Ингибиторы. Учебный модуль 5. Элементы органической химии 46. Полимеры и олигомеры – отличие, получение с помощью реакций полимеризации и поликонденсации, классификация, свойства, отдельные представители. Учебный модуль 6. Химическая идентификация и анализ вещества 47. Металлы, их распространенность, получение, физические и химические свойства. Химический анализ – качественный анализ катионов металлов, капельный анализ сталей и сплавов. 48. Аналитический сигнал как зависимость доступных измерению количеств веществ от их состава (способ регистрации количественных характеристик вещества). 49. Физико-химический анализ: хроматография (бумажная, колоночная, тонкослойная, газожидкостная и др.); электрохимические методы анализа (титриметрический, кондуктометрический, потенциометрический). 50. Физический анализ (спектрофотометрия и др.).
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)
Не предусмотрено учебным планом.
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
Перечень вопросов, выносимых на опрос в первом семестре 1. Закон сохранения массы (приведите примеры). 2. Закон постоянства состава (приведите примеры). 3. Закон эквивалентов (приведите примеры). 4. Закон кратных отношений (приведите примеры). 5. Закон простых объемных отношений (приведите примеры). 6. Закон Авогадро. Число Авогадро. 7. Дайте определения понятия «химическая формула». Какие сведения можно узнать из химической формулы. 8. Что выражает структурная формула? Для какого агрегатного состояния вещества она пригодна? 9. Типы химических реакций (приведите примеры). 10. Единицы измерения в международной системе СИ (масса, объем, плотность, количество вещества, температура, длина, время, сила электрического тока, давление, сила, энергия, мощность, количество электричества). 11. Электрон, протон, нейтрон, ядро атома, кварки и лептоны. 12. Изотопы, изобары. Рассмотреть на примере изотопов водорода. 13. Модели атома Томсона, Резерфорда и Бора. 14. Главное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается). 15. Орбитальное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется). 16. Магнитное квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается, какой формулой определяется). 17. Спиновое квантовое число (что оно характеризует, какие численные значения может принимать, какими буквенными и численными значениями обозначается). 18. Электронная конфигурация (приведите примеры). 19. Принцип Паули. 20. Правило Хунда. 21. Правила Клечковского (первое и второе). 22. Классификация элементов Лавуазье, Деборейнера, Шанкратуа, Ньюлендса, Майера. 23. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и периодической системы (старая и новая формулировки). 24. Структура периодической системы. 25. Периодичность свойств атомов элементов (атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность). 26. Значение периодического закона Д.И. Менделеева и теории строения атома. 27. Какие вопросы решает химическая термодинамика?

28. Дайте характеристику основным понятиям термодинамики: внутренней энергии, теплоте, работе, энтальпии.
29. Какова суть первого начала термодинамики?
30. Что называется тепловым эффектом химической реакции. Чем отличаются уравнения химических реакций от термохимических.
31. Сформулируйте закон Гесса и следствие из него. Что такое теплотворная способность топлива?
32. Какова суть второго начала термодинамики? Что такое КПД тепловых машин, почему он всегда меньше единицы?
33. Что такое свободная энергия Гиббса, связанная энергия и энтропия?
34. Как определить возможность самопроизвольного протекания химических реакций, их направленность и предел?
35. Определить теплоту сгорания этилена по реакции:
i. $C_2H_4(g) + 3O_2(g) = 2CO_2(g) + 2H_2O(l)$,
если $\Delta H_{обр}(C_2H_4) = 2 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H_{обр}(CO_2) = -394 \text{ кДж/моль}$,
36. $\Delta H_{обр}(H_2O) = -284,9 \text{ кДж/моль}$
37. Какова теплотворная способность этого газа.
38. Вычислить ΔG^{298} реакции и определить может ли быть восстановлен NiO до Ni по реакции алюминотермии?
 $\Delta G(NiO) = -211,6 \text{ кДж/моль}$, $\Delta G(H_2O) = -1582 \text{ кДж/моль}$.
39. Рассчитать ΔG^{298} реакции
i. $Fe_2O_3(k) + 3H_2(g) = 2Fe(k) + 3H_2O(g)$
40. и определить, выше какой температуры возможен прямой процесс.
41. Не производя вычислений, установить ΔS^{298} следующих реакций: $2NH_3(g) = N_2(g) + 3H_2$
42. $2H_2S(g) + O_2(g) = 2S(k) + 2H_2O(l)$.
43. На основании изобарно-изотермических потенциалов определите, возможна ли реакция синтеза аммиака в стандартных условиях?
44. На основании значений ΔG^{298} образования NiF_2 , $NiCl_2$, NiI_2 решите, какая из солей наиболее устойчива.
45. При взаимодействии железа с хлором образуется $FeCl_2$ или $FeCl_3$? Докажите термодинамически.
46. Возможно ли растворение алюминия в воде по реакции: $2Al(K) + 6H_2O(l) = Al(OH)_3 + 3H_2(g)$.
47. Влияет ли агрегатное состояние простых и сложных веществ на величину их термодинамических характеристик: ΔH^{298} , ΔG^{298} , S^{298} . Приведите примеры.
48. Дайте определение понятию массовая доля, процентная концентрация. Приведите формулы.
49. Дайте определение понятию объемная доля. Приведите формулы.
50. Дайте определение понятию молярная концентрация (молярность). Приведите формулы.
51. Дайте определение понятию эквивалентная концентрация (нормальность). Приведите формулы.
52. Дайте определение понятию моляльная концентрация (моляльность). Приведите формулы.
53. Дайте определение понятию титр раствора. Приведите формулы.
54. Дайте определение понятию молярная доля растворенного вещества. Приведите формулы.
55. Дайте определение понятию молярная доля растворителя. Приведите формулы.
56. Дайте определение понятию плотность раствора. Приведите формулы.
57. В 500 мл воды растворили 448 л газообразного NH_3 . Найдите массовую долю аммиака в растворе.
58. В 400 мл воды бросили кусочек карбида кальция при этом выделилось 9,96 л газа. Найдите массу получившегося осадка и оставшейся воды.
59. Сколько граммов хлорида железа(III) надо растворить в 0,5 кг воды для приготовления 20% -го раствора?
60. В 10 литрах 20%-ого раствора HCl (пл.1,1 г/мл) растворили 100 л газообразного хлороводорода. Определите w HCl в растворе после добавления хлороводорода.
61. Рассчитать молярность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
62. Рассчитать нормальность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
63. Рассчитать моляльность 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
64. Рассчитать молярную долю растворенного вещества 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл. 1,2 г/мл.
65. Рассчитать молярную долю растворителя 40%-го раствора хлороводородной кислоты пл.1,2 г/мл.
66. Перечислите свойства молекулярных разбавленных растворов.
67. В чем сущность закона Рауля?
68. Почему растворы замерзают при более низких температурах, а кипят при более высоких температурах, чем чистые растворители?
69. Каков физический смысл криоскопической постоянной?
70. Что такое антифризы и какую роль они играют?
71. Осмос, осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа.
72. Какие растворители называются электролитами? В чем причина их отклонения от законов Рауля и Вант-Гоффа?
73. Каков смысл изотонического коэффициента и как он связан со степенью диссоциации электролитов?
74. В чем суть закона разбавления Освальда?
75. В чем отличие сильных и слабых электролитов?
76. Что такое Тосол-40 и Тосол-60, где они применяются?
77. Сколько этиленгликоля нужно растворить в 1 л воды, чтобы температура замерзания раствора стала $30^\circ C$?
78. При какой температуре будет замерзать 45%-й водный раствор глицирина?
79. Определить температуру замерзания 5%-ного водного раствора хлорида кальция, если степень его диссоциации равна 70%?
80. Сколько граммов глюкозы нужно добавить к 100 г воды, чтобы раствор закипел при $110^\circ C$?
81. Вычислить осмотическое давление 0,01M раствора K_2SO_4 при $18^\circ C$. Степень диссоциации соли в растворе 87%.
82. Дайте определение понятию гидролиз солей. Типичные случаи гидролиза.
83. Константа гидролиза.

85. Степень гидролиза.
86. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: CH_3COOK .
87. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: Na_2CO_3 .
88. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и сильным основанием: K_3PO_4 .
89. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: $\text{CH}_3\text{COONH}_4$.
90. Гидролиз соли образованной слабой кислотой и слабым основанием: Al_2S_3 .
91. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: NH_4Cl .
92. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuCl_2 .
93. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: FeCl_3 .
94. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: CuSO_4 .
95. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и слабым основанием: $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$.
96. Гидролиз соли образованной сильной кислотой и сильным основанием: Na_2SO_4 .

Перечень вопросов, выносимых на опрос во втором семестре

97. Дайте определение понятию степень окисления. Приведите азотсодержащие соединения со всеми возможными степенями окисления азота.
98. Приведите правила для вычисления степени окисления элемента в соединении (приведите примеры).
99. Дайте определение понятиям окислительно-восстановительные реакции (ОВР), окисление и восстановление (приведите примеры).
100. Классификация окислительно-восстановительных реакций (межмолекулярные и внутримолекулярные, реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования)). Приведите примеры.
101. Окислители (приведите примеры).
102. Восстановители (приведите примеры).
103. Вещества, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью (приведите примеры).
104. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов методом электронного баланса (приведите примеры).
105. Составление уравнений ОВР и расстановка коэффициентов ионно-электронным методом (методом полуреакций) (приведите примеры).
106. Эквиваленты и молярные массы эквивалента окислителя и восстановителя (приведите примеры).
107. Что такое электропроводность? Проводники первого и второго рода.
108. Как возникает скачок потенциала на границе металл-электролит? Понятие нормального электродного потенциала. Уравнение Нернста.
109. Что такое гальванический элемент, и какие процессы происходят при его работе?
110. Гальванический элемент Якоби-Даниэля.
111. ЭДС гальванического элемента. Уравнение Нернста.
112. Что представляет собой нормальный водородный электрод?
113. Гальванический элемент состоит из кобальтового электрода, погруженного в 0,1М раствор нитрата кобальта (II), и никелевого электрода, погруженного в раствор нитрата никеля (II). Какова должна быть концентрация соли никеля, чтобы электродвижущая сила такого элемента была равна нулю?
114. Составьте схему гальванического элемента из пар Ni/Ni^{2+} и Cu/Cu^{2+} . Укажите направление тока во внутренней и внешней цепях.
115. Вычислите потенциал при температуре 25°C магниевое электрода, погруженного в 0,01 М раствор сульфата магния.
116. Вычислите ЭДС гальванического элемента, составленного из электродов: металлического кадмия, помещенного в 0,01 М раствор сульфата кадмия, и металлического кадмия, помещенного в 2 М раствор сульфата кадмия.
117. Какие бывают аккумуляторы и как они работают?
118. Что такое коррозия металлов, и каковы методы борьбы с ней?
119. Какая коррозия называется химической? Привести примеры.
120. Какая коррозия называется электрохимической? Привести примеры.
121. Почему железо при соприкосновении с оловом окисляется быстрее, чем чистое железо?
122. В раствор хлорида натрия помещена пластинка из железа и железная пластинка, спаянная с медью. В каком случае коррозия протекает интенсивнее? Ответ мотивируйте.
123. Для защиты от коррозии сплавы алюминия, в частности дюралюминий, покрывают тонким слоем алюминия. На каком свойстве алюминия это основано?
124. В воду помещены пластинка оцинкованного железа и пластинка луженого железа. Как протекает коррозия в первом и во втором случае?
125. Как протекает процесс коррозии железа, покрытого слоем никеля, в кислой и щелочной среде, если целостность слоя нарушена?
126. Что такое оксидная пленка, и какие металлы ее образуют?
127. Как влияет величина pH среды на коррозию алюминия, цинка и железа?
128. На чем основана защита металлов с помощью ингибиторов?
129. Перечислите важнейшие методы защиты металлов от коррозии.
130. Почему химически чистое железо является более коррозионноустойчивым по сравнению с техническим?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пресс И. А.	Основы общей химии: учебное пособие	СПб.: Химиздат, 2017	Электронный ресурс
Л1.2	Никольский А. Б., Суворов А. В.	Химия: учебник	СПб.: Химиздат, 2017	Электронный ресурс
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Прокопьева М. В., Каюкова О. В., Каюков Я. С.	Химия: учебно-методическое пособие	Чебоксары: ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2018	0
Л2.2	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бобков А. В.	Общая химия: учебник	М.: ЮРАЙТ, 2012	1
Л2.3	Саргаев П. М.	Неорганическая химия: учебник	М.: КолосС, 2004	69
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Кузьменко Н.Е. Начала химии / Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. //Издательство: М. Лаборатория знаний. - 2016. – 705 с. Электронный ресурс Режим доступа: http://www.knigka.su/nauch_lit/himiya/386959-nachala-khimii.html			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	MozillaFirefox			
6.3.1.3	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com			
6.3.2.2	Электронная библиотека технического ВУЗа (ЭБС «Консультант студента»). Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://www.studentlibrary.ru			
6.3.2.3	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии			
6.3.2.4	Национальная электронная библиотека. Доступ посредством использования сети «Интернет» на 32 терминала доступа. https://нэб.рф/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
427	Лаб	Учебная аудитория	Шкаф со специализированным инвентарем (пробирки, колбы, пипетки, штативы, мерные стаканы, химические реактивы) (1 шт.), шкаф вытяжной (1 шт.), таблица «Растворимость кислот и оснований» (1 шт.), таблица «Периодическая система Менделеева» (1 шт.), доска классная (1 шт.), столы лабораторные (5 шт.), табуретки (19 шт.), стол преподавателя (1 шт.), раковина (1 шт.), стул п/м (1 шт.)
322	Лек	Учебная аудитория	Стол, стулья ученические, демонстрационное оборудование (проектор ACER (1 шт.), цифровая интерактивная доска (1 шт.), персональный компьютер ACER (1 шт.) и учебно-наглядные пособия
1-204	СР	Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).
1-401	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Химия» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий.

Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются химические закономерности. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение.

Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю.

Лабораторное занятие заканчивается оформлением отчетов по лабораторным работам, подведением итогов: выводами по теме и выставлением баллов.

3. посещать практические занятия, где решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, и выставляются баллы.

4. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение лекционных материалов, учебников, решение задач, подготовка к защите отчетов по лабораторным работам. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

5. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

6. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Химия», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Химия» следует усвоить:

фундаментальные физико-химические законы, лежащие в основе технологических процессов; химические элементы и их соединения, методы и средства химического исследования веществ и их превращений.

Рекомендации по подготовке к лекциям. При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы, принципы).

2. Постараться запомнить основные формулы.

3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.

4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомиться с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.

2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к лабораторным и практическим занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.

2. Уточнить область применимости основных формул и определений.

3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.

4. Максимально четко сформулировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем лабораторном занятии.

2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на

лекциях (лабораторных занятиях). Сравнить полученные результаты.
Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий. При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.
2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.
3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.
4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 (МУ к ФОС).docx

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____