

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»
Энгельсский технологический институт (филиал)

Кафедра «Естественные и математические науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.7 Неорганическая и органическая химия»

направления подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

Профиль «Материаловедение и технологии строительных материалов»

форма обучения – очная

курс – 1

семестр – 1, 2

зачетных единиц – 10

часов в неделю – 6, 4

всего часов – 360

в том числе:

лекции – 36, 36

коллоквиумы – нет

практические занятия – 18

лабораторные занятия – 54, 36

самостоятельная работа – 180

зачет – нет

экзамен – 1, 2

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН
«31» __08 2015 года, протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Яковлев А.В. /

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН МВТМ
«03» __12 2015 года, протокол № 4

Председатель УМКН _____ / Насад Т.Г. /

Энгельс 2015

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Неорганическая и органическая химия»: приобретение студентами знаний и навыков по неорганической и органической химии, позволяющих применять их при освоении других дисциплин образовательного цикла и последующей профессиональной деятельности.

Задачи изучения дисциплины:

1.1 ознакомить студентов с основными понятиями, законами и методами химии как науки, составляющей фундамент всей системы химических знаний;

1.2 способствовать формированию у студента обобщенных приемов исследовательской деятельности (постановка задачи, теоретическое обоснование и экспериментальная проверка ее решения), научного взгляда на мир в целом;

1.3 развить у студентов определенные навыки безопасной работы с химическими веществами.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

«Неорганическая и органическая химия» представляет собой дисциплину блока 1 базовой части учебного цикла (Б.1.1.7) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Для изучения курса неорганической и органической химии необходимо знание школьных курсов химии, физики и математики. Усвоение этого курса необходимо для успешного изучения следующих дисциплин: физическая химия, общее материаловедение и технология материалов, экология.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции при освоении ООП ВО, реализующей Федеральный Государственный образовательный стандарт:

готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации (ПК-4).

В результате изучения дисциплины «Неорганическая и органическая химия» базовой (обязательной) математической и естественнонаучной части учебного цикла (Б.1.1.7) основной образовательной программы бакалавриата студент должен демонстрировать следующие результаты образования.

Обучающийся должен:

3.1. Знать:

- основные понятия, законы и модели химических систем, реакционную способность веществ;

- свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов.

3.2. Уметь:

- использовать основные приемы обработки экспериментальных данных;

- проводить очистку веществ;

проводить расчеты концентрации растворов различных соединений, определять изменение концентраций при протекании химических реакций;

определять основные физические характеристики органических веществ.

3.3. Владеть:

- методами экспериментального исследования в химии (планирование, постановка и обработка эксперимента);

- методами выделения и очистки веществ, определения их состава.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ темы	№ темы	Наименование темы	Часы/из них в интерактивной форме					
				Всего	ЛЗ	КЛ	ЛР	ПР	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1	1-3	1	Основные понятия и законы химии	51/4	6/3		14	4/1	27
2	4-8	2	Строение атома и химическая связь	42/4	10/3			5/1	27
3	9-11	3	Химические процессы в растворах. Окислительно-восстановительные процессы	47/4	6/3		10	4/1	27
4	12-18	4	Химия элементов	76/3	14/2		30	5/1	27
Всего				216/15	36/11		54	18/4	108
2 семестр									
5	1-5	5	Предельные углеводороды	44/4	10/4		10		24
6	6-11	6	Непредельные углеводороды	48/2	12/2		12		24
7	12-18	7	Ароматические углеводороды	52	14		14/2		24
Всего				144/8	36/6		36/2		72

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1 семестр				
1	2	1	Основные понятия и законы химии. Закон сохранения массы. Эквивалент и эквивалентная масса элемента и сложных веществ. Закон эквивалентов.	[1,2] [13][18-24]
	2	2	Энергетика химических процессов. Основные понятия и законы термодинамики.	[1,2] [13][18-24]
	2	3	Химическая кинетика и равновесие. Принцип Ле Шателье	[1,2] [13][18-24]
2	2	4	Строение атома. Квантовые числа. Порядок распределения электронов в атоме.	[1,2] [13][18-24]
	2	5	Периодическая система элементов имени Д.И. Менделеева и ее связь со строением атома.	[1,2] [13][18-24]
	2	6	Изменение свойств химических элементов по периодам и группам.	[1,2] [13][18-24]
	4	7-8	Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи.	[1,2] [13][18-24]
3	2	9	Растворы электролитов. Причины образования рас-	[2]

			творов. Физическая и химическая теории растворов.	[3]
	2	10	Межмолекулярные взаимодействия в растворах сильных и слабых электролитов. Водородный показатель.	[1,2] [13][18-24]
	2	11	Окислительно- восстановительные реакции (ОВР). Методы составления и уравнивания ОВР.	[1-3] [13][18-24]
4	6	12-14	Общая характеристика и свойства неметаллов Галогены. Халькогены. Азот и его соединения	[1,2] [13][18-24]
	4	15-16	Общая характеристика и свойства металлов	[1,2] [13][18-24]
	4	17-18	Кремний , характеристика физических и химических свойств. Строительные материалы на основе кремния и его соединений.	[1], [2] [13] [18-24]
2 семестр				
1	10	1-5	Предмет органической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Электронное строение атома углерода. Гибридизация. Ковалентная связь: механизмы образования, виды и характеристики. Классификация органических соединений. Изомерия. Алканы и циклоалканы. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура. Способы получения и свойства.	[4-8] [18-24]
2	12	6-11	Алкены. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура. Способы получения и свойства. Алкадиены. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура. Способы получения и свойства. Алкины. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура. Способы получения и свойства.	[4-8] [18-24]
3	14	12-18	Арены. Гомологический ряд и изомерия. Номенклатура аренов. Способы получения моноциклических аренов. Физические свойства. Химические свойства моноциклических аренов: реакции S _E (нитрование, галогенирование, алкилирование, ацилирование, сульфирование). Особенности химических свойств гомологов бензола: реакции по алкильному радикалу (окисление, галогенирование), ориентанты I и II рода, правила ориентации.	[4-8] [18-24]

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1-2	Решение задач по теме «Эквивалент и закон эквивалентов»	[2] [10], [11] [18-24]
2	5	3-5	Квантовые числа. Порядок распределения электронов в атоме. Электронные формулы элементов. Ме-	[1] [2]

			тод валентных связей. Свойства связи. Строение молекул.	[12] [18-24]
3	4	5-6	Способы выражения концентрации растворов. Решение задач на концентрацию растворов. Законы растворимости. Закон Генри. Закон разбавления Оствальда.	[2] [10] [18-24]
4	5	7-9	Химия металлов и неметаллов.	[1], [2], [12] [18-24]

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1 семестр			
1	14	1. Определение эквивалентной массы металла методом вытеснения водорода из кислоты. 2. Скорость химических реакций. Химическое равновесие 3. Тепловой эффект химической реакции.	[9]
3	10	1. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. 2. Окислительно-восстановительные реакции.	[9], [13] [17]
4	30	Химия элементов 1. Диоксид серы и сернистая кислота. 2. Серная кислота и ее соли. 3. Соединения хрома. 4. Соединения марганца 5. Азот. Аммиак. Кислородные соединения азота 6. Кремний. Германий 7. Железо. Кобальт. Никель	[14]
2 семестр			
1	10	Очистка органических веществ методом перекристаллизации, идентификация соединений по Тпл.	[15], [16]
2	12	Определение коэффициента замедления методом ТСХ о-, м-, п-нитроанилинов и азобензола.	[15], [16]
3	14	Сублимационная очистка бензойной кислоты или Получение бромистого изопропила, анилиновых красителей	[15], [16]

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	27	Химический элемент. Простое и сложное вещество. Закон Дальтона. Закон Авогадро. Классы неорганических веществ. Решение задач по теме «Эквивалент, молярная масса эквивалента».	[1-8] [13] [18-24]
2	27	Строение атомов, составление электронных формулы элементов в основном и возбужденном состояниях. Степень окисления элементов и валентность. Ионная связь. Ненаправленность и ненасыщаемость ионной связи. Металлическая связь.	[1-8] [13] [18-24]

3	27	Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения. Порядок составления ионных уравнений. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса.	[1-8] [13] [18-24]
4	27	Влияние соединений кремния на окружающую среду.	[1-8] [18-24]
2 семестр			
1	22	Энергетические уровни в атоме углерода. Орбитали. Гибридизация орбиталей. sp^3 -гибридизация атома углерода. Природа σ -связи. Природа двойной C=C связи. π -Связь. sp^2 -гибридизация атома углерода, sp -гибридизация атома углерода и природа тройной связи.	[1-8] [18-24]
2	22	Источники углеводородов: нефть, газ, каменный и бурый уголь, горючие сланцы. Переработка и целевые продукты. Экологическая опасность нефтепродуктов.	[1-8] [18-24]
3	22	Полимеризация диенов, вулканизация каучука. Важнейшие продукты полимеризации. Бензопирены. Влияние на организм. Канцерогенные свойства.	[1-8] [18-24]

В результате освоения заданий самостоятельной работы студент должен уметь решать задачи по изученным темам, подготовиться к выполнению лабораторных и практических работ, а также к экзамену. На основе изученного материала студент должен выполнить письменные задания в виде модулей, как промежуточного контроля знаний.

10. Расчетно-графическая работа

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Темы, задания, учебно-методическое обеспечение (ссылки на раздел 15. «Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине»)

Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценивание уровня сформированности профессиональных компетенций

Выпускник должен обладать:

ОПК-3: готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и инженерные знания в профессиональной деятельности;

ПК-4: способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физи-

ческих и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации.

Уровни сформированности компетенции	Основные признаки уровня
<p>Пороговый уровень компетенции: ОПК-3</p> <p>ПК-4</p>	<p>знает основные понятия, законы и модели химических систем; умеет составлять уравнения химических реакций с заданными неорганическими или органическими веществами; способен анализировать логические цепочки «строение-свойства-применение веществ»</p> <p>знает методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>
<p>Продвинутый уровень компетенции: ОПК-3</p> <p>ПК-4</p>	<p>знает реакционную способность веществ, умеет проводить расчеты концентраций растворов различных соединений; владеет навыками исполнения основных химических лабораторных операций</p> <p>знает и умеет использовать некоторые методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации.</p>
<p>Высокий уровень компетенции: ОПК-3</p> <p>ПК-4</p>	<p>знает свойства основных видов химических веществ и классов химических объектов; умеет использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; владеет методами качественного анализа химических систем.</p> <p>знает и умеет использовать методы исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), может провести расчет термодинамических функций химических процессов, протекающих в материалах при их получении, владеет методами обработки экспериментальных данных.</p>

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.1.7 «Неорганическая и органическая химия», проводится промежуточная аттестация в виде экзамена. Процедура оценивания знаний, умений, навыков по дисциплине Б.1.1.7 «Неорганическая и органическая химия» включает выполнение лабораторных работ, самостоятельной работы, тестовых заданий на экзамене. Лабораторные работы считаются выполненными в случае предоставления в конце занятия отчета (протокола), включающего тему, ход работы, соответствующие расчёты, уравнения реакций и выводов по работе. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если работа решена непра-

вильно, тогда она возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю. Самостоятельная работа считается выполненной в случае выполнения тестовых заданий. К экзамену по дисциплине студенты допускаются при предоставлении всех отчетов по всем лабораторным занятиям и успешном написании модульных заданий.

В конце семестра студент сдает экзамен в виде компьютерного тестирования. В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. Шкала оценивания следующая. Оценка «отлично» ставится, если студент дает грамотный и обоснованный ответ по существу поставленных вопросов, владеет материалом в полной мере – отвечает правильно на 80-100% тестовых заданий.

При оценке «хорошо» студент показывает глубокие знания по поставленным вопросам, владеет материалом достаточно – отвечает правильно на 60-79% тестовых заданий.

При оценке «удовлетворительно» студент не дает полного исчерпывающего ответа на поставленные вопросы, допускает отдельные неточности и погрешности при трактовке материала (владеет материалом недостаточно) – отвечает правильно на 35-59% тестовых заданий.

При оценке «неудовлетворительно» студент не представляет достаточно убедительных знаний, не владеет учебным материалом – отвечает менее чем на 35 % тестовых заданий.

Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплин.

Текущий контроль

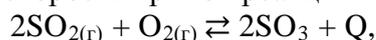
1 семестр

Модуль 1

А. Вычислите изменение энтропии в результате реакции образования аммиака из азота и водорода. При расчете можно исходить из S° соответствующих газов. Чем можно объяснить то, что $\Delta S^\circ < 0$?

В. Определить эквивалентную массу металла, если 0,347г его вытесняют из воды 0,016г водорода?

С. Во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции



если при постоянной температуре уменьшить в 4 раза давление газовой смеси.

Д. Как влияет температура на химическое равновесие? Напишите выражение константы химического равновесия для реакции: $\text{FeO}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{Fe}_{(\text{тв})} + \text{CO}_{2(\text{г})}$ и вычислите ее, если равновесные концентрации (моль/л) равны: $[\text{CO}]=0,05$; $[\text{CO}_2]=0,01$.

Модуль 2

А. Пользуясь правилом Гунда, распределите электроны по орбиталям, соответствующим низшему энергетическому состоянию, для атомов элементов с порядковыми номерами 21, 35, 37.

В. Какую низшую степень окисления проявляют фосфор, кремний, кислород и фтор? Почему? Составьте формулы водородных соединений этих элементов и назовите каждое из соединений. Ответ мотивируйте строением внешнего электронного слоя элементов.

С. Какие элементы второго периода могут быть донорами и акцепторами электронных пар? Чем это определяется? Возможна ли донорная или акцепторная функция для центрального атома в молекулах: BeF_2 , BF_3 , CF_4 , NH_3 , H_2O

Модуль 3

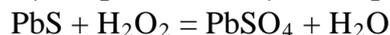
А. Подберите по три молекулярных уравнения для реакций, которые выражаются следующими ионно-молекулярными уравнениями:



В. Какие из приведенных ниже солей гидролизуются? Для каждой из гидролизующихся солей написать молекулярные и ионные уравнения гидролиза: $\text{Ca}(\text{NO}_2)_2$, KI , $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$.

С. Почему химически чистый цинк обнаруживает большую стойкость против коррозии, чем технический цинк? Напишите электронные уравнения анодного и катодного процессов, протекающих при коррозии технического цинка в кислой среде.

Д. Подберите коэффициенты методом электронного баланса в уравнениях реакций, укажите окислитель и восстановитель.



Модуль 4

А. У какого элемента – серы или селена – сильнее выражены металлические свойства? Какой из гидридов данных элементов сильный восстановитель. Почему?

В. Оксид кремния (IV). Кремневые кислоты, их структура и свойства.

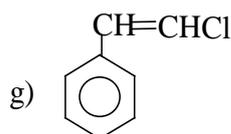
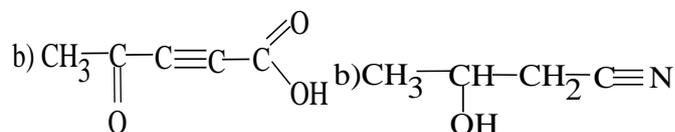
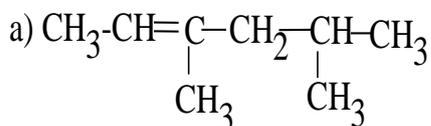
С. Как получить соединения марганца (IV) из соединений с более высокой и более низкой степенью окисления.

Д. Чем отличается действие разбавленной HNO_3 на металлы от действия HCl и разбавленной H_2SO_4 ? Ответ подтвердите молекулярным и электронным уравнениями реакций Zn с соответствующими кислотами

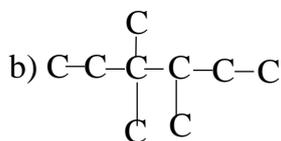
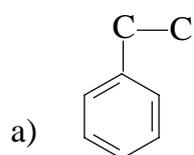
2 семестр

Модуль 1.

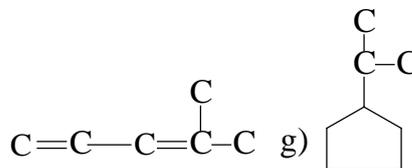
1. Укажите тип гибридизации орбиталей каждого атома углерода в следующих веществах:



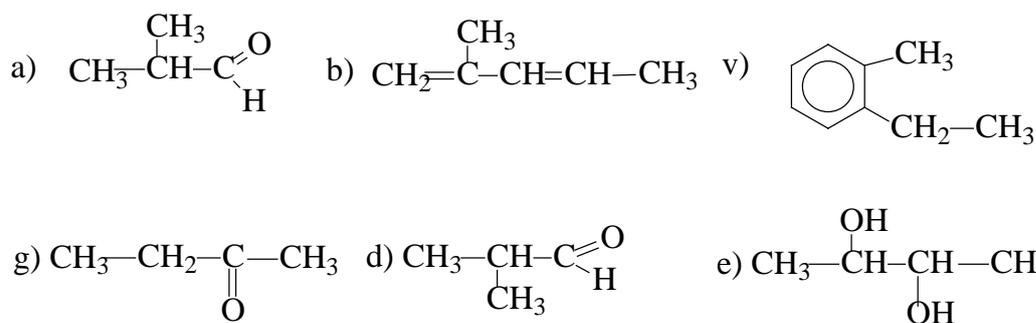
2. Дополните углеродный скелет вещества необходимым числом атомов водорода.



v)

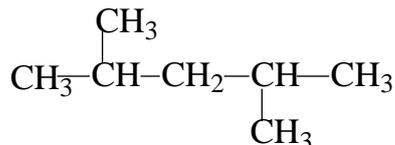


3. Укажите класс органического вещества по его структурной формуле:

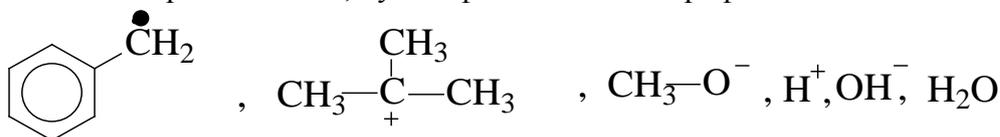


4. Какие вещества называются изомерами? Какие типы и виды изомерии Вы знаете? Приведите примеры изомеров различного типа.

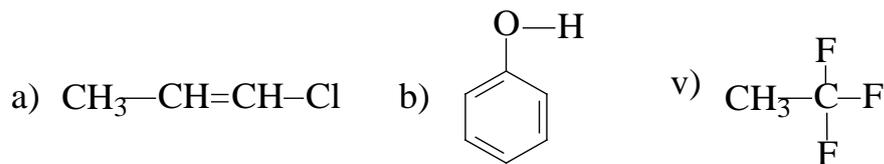
5. Составьте формулы 4-х изомеров органического вещества, имеющего формулу:



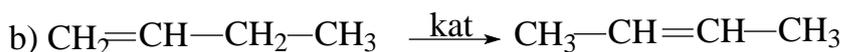
6. Укажите радикальные, нуклеофильные и электрофильные частицы:



7. Укажите электронные эффекты и распределение электронной плотности в молекулах органических веществ.



8. Укажите тип реакции по признаку структурных изменений в молекуле субстрата.



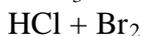
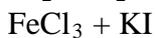
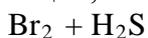
Примеры заданий для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

- В трех пробирках без этикеток находятся растворы Na_2CO_3 , Na_2SiO_3 , NaCl . Распознать эти вещества можно с помощью раствора (напишите соответствующие уравнения реакций):

нитрата серебра
серной кислоты
хлорида бария
едкого калия

- Закончите уравнение реакции $\text{Ca} + \text{HNO}_3(\text{разб}) = \dots$, методом электронного баланса подберите коэффициенты, укажите сумму коэффициентов в правой части уравнения реакции

- К совместному существованию в растворе способны вещества (в случае протекания реакции, напишите ее продукты):



Тестовые задания по дисциплине

Тестовые задания для экзамена размещены на сайте ИОС института <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1299&tip=12> (1 семестр и 2 семестр)

Вопросы для экзамена

1 семестр

1. Эквивалент, эквивалентная масса, эквивалентный объем. Закон эквивалентов. Расчет эквивалентов и эквивалентных масс сложных веществ.
2. Закон Авогадро. Определение молекулярных масс газообразных веществ по мольному объему, по относительной плотности, по уравнению Менделеева-Клапейрона.
3. Экзотермические и эндотермические реакции. Закон Гесса и следствие из него.
4. Термохимические уравнения. Энтальпия, энтропия, энергия Гиббса.
5. Скорость химической реакции. Влияние природы реагирующих веществ и концентрации на скорость химических реакций. Закон действующих масс.
6. Влияние температуры на скорость химических реакций. Правило Вант-Гоффа.
7. Катализ. Механизм гомогенного и гетерогенного катализа.
8. Химическое равновесие. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
9. Основные положения квантово-механической теории строения атома (квантование энергии, корпускулярно-волновая двойственность электрона, вероятностный характер законов микромира).
10. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа.
11. Принципы и правила, определяющие порядок распределения электронов в атоме (принцип Паули, принцип наименьшей энергии, правила Клечковского, правило Хунда).
12. Периодический закон. Химическая природа элементов. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность.
13. Химическая связь. Типы химической связи. Ковалентная связь. Механизмы образования химической связи.
14. Основные положения метода валентных связей. Энергия связи. Длина связи. Насыщаемость связи.
15. Направленность химической связи. Схемы перекрывания орбиталей при образовании σ -, π -, δ -связей.
16. Полярность химической связи. Ионная связь.
17. Гибридизация атомных орбиталей. Схемы sp , sp^2 , sp^3 – гибридизации.
18. Межмолекулярные силы (силы Ван-дер-Ваальса). Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие.
19. Агрегатные состояния вещества. Строение вещества в конденсированном состоянии.
20. Общая характеристика растворов. Растворимость.
21. Химическая теория растворов. Теория электролитической диссоциации.
22. Процесс диссоциации. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

23. Степень диссоциации. Константа диссоциации.
24. Диссоциация воды. Водородный показатель.
25. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза.
26. Общая характеристика окислительно-восстановительных процессов. Виды окислительно-восстановительных реакций.
27. Электродный потенциал. Стандартный электродный потенциал. Водородный электрод. Уравнение Нернста.
28. Гальванический элемент. Виды химических источников тока. Электродвижущая сила (ЭДС).
29. Электролиз. Катодные и анодные процессы при электролизе. Активный и инертный аноды. Законы электролиза.
30. Коррозия.
31. Электрохимические методы защиты от коррозии.
32. Химические свойства металлов и их соединений.
33. Химические свойства неметаллов и их соединений.
34. Химические свойства кремния и его соединений. Строительные материалы на основе кремния и его соединений.

Вопросы для экзамена

2 семестр

1. Предмет органической химии. Историческая справка.
2. Типы химических связей и их характеристика.
3. Электронные эффекты в органической химии.
4. Номенклатура алканов.
5. Строение и физические свойства алканов.
6. Способы получения алканов.
7. Химические свойства алканов.
8. Переработка нефти, газа и каменного угля.
9. Номенклатура алкенов.
10. Строение и физические свойства алкенов.
11. Способы получения алкенов.
12. Химические свойства и применение алкенов.
13. Механизм электрофильного присоединения по двойной связи.
14. Номенклатура алкинов.
15. Строение и физические свойства алкинов.
16. Способы получения алкинов.
17. Химические свойства алкинов.
18. Получение гомологов алкинов.
19. Классификация и номенклатура алкадиенов.
20. Химические свойства алкадиенов.
21. Номенклатура ароматических соединений.
22. Строение бензола и физические свойства ароматических углеводородов.
23. Способы получения бензола и его гомологов.
24. Химические свойства бензола и его производных.
25. Механизм электрофильного замещения в ароматическом ряду.
26. Типы ориентантов и правила ориентации в бензольном ядре.
27. Классификация и физические свойства спиртов.
28. Номенклатура спиртов.
29. Способы получения спиртов.
30. Химические свойства спиртов.
31. Номенклатура и химические свойства фенолов.
32. Номенклатура альдегидов и кетонов.

33. Строение карбонильной группы и реакционная способность альдегидов и кетонов.
34. Физические свойства альдегидов и кетонов.
35. Способы получения альдегидов и кетонов.
36. Реакции альдегидов и кетонов по карбонильной группе.
37. Реакции альдегидов и кетонов по α - водородным атомам.
38. Окисление альдегидов и кетонов.
39. Классификация, номенклатура и физические свойства карбоновых кислот.
40. Способы получения карбоновых кислот.
41. Химические свойства карбоновых кислот.
42. Механизм реакции этерификации.
43. Двухосновные карбоновые кислоты.
44. Номенклатура, строение ароматических и алифатических нитросоединений.
45. Способы получения ароматических и алифатических нитросоединений.
46. Химические свойства нитросоединений.
47. Классификация, номенклатура и строение алифатических аминов.
48. Способы получения алифатических аминов.
49. Химические свойства алифатических аминов.
50. Строение ароматических аминов.
51. Химические свойства анилина.
52. Получение diaзосоединений и их строение в зависимости от кислотности среды.
53. Реакции diaзосоединений с выделением азота.
54. Реакции diaзосоединений без выделения азота. Азосочетание.

Оценка уровня сформированности профессиональной компетенции

- Профессиональная компетенция будет считаться сформированной на **пороговом** уровне при наличии правильных ответов по тестам от 35 до 59%.
- Профессиональная компетенция будет считаться сформированной на **продвинутом** уровне при наличии правильных ответов по тестам от 60% до 79%.
- Профессиональная компетенция будет считаться сформированной на **высоком** уровне при наличии правильных ответов по тестам 80% и более.

При этом экзамен необходим, либо для подтверждения уровня оценки сформированности профессиональной компетенции по тестам, либо дает возможность повышения оценки уровня сформированности профессиональной компетенции.

14. Образовательные технологии

По направлению подготовки реализация компетентностного подхода осуществляется с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм (чтение проблемных лекций) проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес таких занятий составляет не менее 20% (в составе аудиторных занятий).

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
1. Основные понятия и законы химии 2. Строение атома 3. Свойства ковалентной химической связи 4. Окислительно-восстановительные реакции 5. Гидролиз солей 6. Соединения серы в степен окисления +4, свойства, роль в ОВР 7. Алканы и циклоалканы	Лекция	Метод проблемного изложения – стимулирование студентов к самостоятельному поиску знаний, необходимых для решения конкретной проблемы

8. Алкены 9. Арены		
1. Решение задач на эквивалент и закон эквивалентов 2. Способы выражения концентрации растворов. Решение задач на концентрацию растворов 3. Строение атома 4. Методы составления и уравнивания ОВР	Практическое занятие	Кейс-метод – оценка предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы.

В рамках учебного курса предусмотрены лекционные занятия с использованием презентаций, выполненных в редакторе Microsoft Office Power Point 2010 по всем темам (100 %). (Программное обеспечение: Microsoft Office Power Point 2010).

Таким образом, обучение ведется с как помощью традиционных - пассивных методов - чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, так и активных, в том числе интерактивных, больше предполагающих демократический стиль, основанный на субъект-субъектных отношениях между его участниками (обучающим и обучающимися). При чтении проблемных лекций и проведении практических занятий с разбором конкретных ситуаций образовательный процесс протекает таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания.

При этом следует учитывать, что кейс-метод в большей мере способствуют формированию таких компетенций, как умения выделять проблему и находить пути её решения, оценивать собственную деятельность, ответственность.

Такие занятия, в сочетании с внеаудиторной самостоятельной работой, должны формировать и развивать профессиональные навыки обучающегося.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(позиции раздела нумеруются сквозной нумерацией и на них осуществляются ссылки из 5-13 разделов)

Обязательные издания.

1. Глинка Н.Л. Общая химия: учебное пособие / Н.Л. Глинка - М.: Кнорус, 2010. – 752 с. Количество экземпляров – 22.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии / Н.Л. Глинка – М.: Кнорус, 2012 – 240 с. Количество экземпляров – 32.
3. Пресс И.А. Основы общей химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Пресс И.А. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 352 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22542>. – ЭБС «IPRbooks»
4. Титаренко А.И. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Титаренко А.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2010.— с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/731>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительные издания.

5. Гаршин, А. П. Общая и неорганическая химия в схемах, рисунках, таблицах, химических реакциях : учеб. пособие / А. П. Гаршин. - СПб. : Питер, 2011. - 288 с.
6. Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стась Н.Ф. – Электрон. текстовые данные. – Томск: Томский политехнический университет, 2014. – 93 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34718>. – ЭБС «IPRbooks».

7. Чадина, В. В. Сборник задач по органической химии : учеб. пособие: в 2 ч. / В. В. Чадина. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014 - .Ч. I : Углеводороды. - 2014. - 116 с. Количество экземпляров – 24.
8. Травень В.Ф. Органическая химия: в 2 тт. – М.: Академкнига, 2008. – Т. 1. - 728 с., Т. 2. – 582 с. Количество экземпляров – 4.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9. Рябухова Т.О. Общая химия. / Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2015.- 48 с. Количество экземпляров – 40.
10. Рябухова Т.О. Решебник по общей химии. Методические указания для самостоятельной работы и решению задач. – Энгельс, 2012. 21 с.
11. Рябухова Т.О. Классы неорганических веществ / Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов всех направлений и форм обучения, изучающих химию - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. , 2013.- 32 с. Количество экземпляров – 40.
12. Рябухова Т.О. Строение вещества / Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014 - 59 с. (3,69 печ. л.) (другие) - ISBN 978-5-9905521-8-0. Количество экземпляров – 30.
13. Рябухова Т.О. Растворы / Рябухова Т.О., Неверная О.Г., Яковлев А.В.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2014. - 52 с. (3 печ. л.) (другие) - ISBN 978–5–9905521–7–3. Количество экземпляров – 45.
14. Рябухова Т.О. Неорганическая химия. / Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. - Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А. , 2015.- 56 с. Количество экземпляров – 40.
15. Целуйкин В.Н., Чадина В.В. Очистка и идентификация органических веществ: Учебное пособие. – Саратов, 2010. Количество экземпляров – 40.
16. Чадина В.В., Неверная О.Г., Целуйкин В.Н. Руководство к лабораторным занятиям по органической химии: Учебное пособие. – Саратов, 2010. Количество экземпляров – 20.
17. Рябухова Т.О. Окислительно-восстановительные реакции растворах /Рябухова Т.О.: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения. 1эл.опт.диск (CD-ROM Энгельс: Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., 2016. - Электронный аналог печатного издания. - Режим доступа : <http://techn.sstu.ru/WebLib/23096.pdf>

Интернет-ресурсы

18. Библиотека Российской академии наук (БАН) www.ras.ru
19. Российская государственная библиотека (РГБ) www.rsl.ru
20. Библиотека Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева <http://mustr.ru> /Доклады Академии наук Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство "Наука": Известия высших учебных заведений. Серия: Химия и химическая технология Ивановский государственный химико-технологический университет: Коллоидный журнал Академический научно-издательский, производственно-полиграфический и книгораспространительский центр Российской академии наук "Издательство /
21. Библиотека МГУ им М.В. Ломоносова. Химический факультет МГУ www.msu.ru
22. Российская национальная библиотека (РНБ) www.nlr.ru
23. www.ozon.ru/context/detail/id/946795/ учебник по общей и неорганической химии
24. www.ozon.ru/context/catalog/id/1091630/ Сборник задач и упражнений по общей химии для студентов нехимических и химико-технологических специальностей технических университетов.

Источники ИОС

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=1299>

Неорганическая и органическая химия

16. Материально-техническое обеспечение

Перечень и описание учебных аудиторий:

Учебные занятия проходят в лабораториях, оснащенных специализированной учебной мебелью, мультимедиа (мультимедиа-проектор Acer x1261nV3D №210104700000057; настенный экран Lumien Master Picture № 410106200000066) и наборами учебно-наглядных пособий, соответствующие программам дисциплины и УМКН.

Лаборатории оснащены современным оборудованием, необходимым для осуществления лабораторного практикума: химическая посуда, спиртовки, склянки с растворами, вытяжной шкаф, технические весы и центрифуга.

Перечень используемого оборудования лаборатории (площадь 66,2 м²):

1. Барометр-анероид;
2. мультицентрифуга СМ-6М;
3. весы теххимические цифровые SCOUT SPU202;
4. титровальные установки;
5. штативы;
6. электрическая плитка.

Перечень используемого оборудования лаборатории (площадь 65,4 м²):

1. Прибор для определения температуры кипения и плавления ПТМ-4
2. Рефрактометр УРЛ лабораторный, универсальный с поверкой
3. Весы электронные SCOUT SPU202
4. Шкаф сушильный SUP-4
5. Колбонагреватель ESF-100, ПЭ-0316;
6. Баня водяная LT-2
7. Перегонные установки;
8. Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35/3Б,
9. Горелка Бунзена, термометры, сетка асбестированная

Рабочая программа по дисциплине «Б.1.1.7 Неорганическая и органическая химия» составлена в соответствии с требованиями Федерального Государственного образовательного стандарта ВО с учетом рекомендаций ПрОП ВО по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» и учебного плана по профилю подготовки материаловедение и технологии строительных материалов.

Автор(ы) _____ (Т.О. Рябухова, О.Г. Неверная)

Согласовано: зав. библиотекой _____ (И.В. Дегтярева)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры протокол № ____ от “ ____ “ _____ 20 ____ г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

Зав. кафедрой _____ (А.В. Яковлев)

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии по направлению _____ протокол № ____ от “ ____ “ _____ 20 ____ г. и признана соответствующей требованиям ФГОС и учебного плана по направлению 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов».

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 201 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании
УМКН МВТМ

« ____ » _____ 201 ____ года, протокол № _____
Председатель УМКН _____ / _____ /