

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН РЭФ

д.т.н. Хрусталева В. А.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Химия

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, профиль:
Микросистемная техника

Курс: 1 2, семестры : 2 3

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр	
№	Вид деятельности	2	3
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4	3
2	Всего часов	144	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81	78
4	Лекции, час.	36	36
5	Практические занятия, час.	18	18
6	Лабораторные занятия, час.	18	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18	18
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	7	4
10	Самостоятельная работа, час.	63	30
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ контр.	РГЗ контр.
12	Вид аттестации	Э	ДЗ

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

ФГОС введен в действие приказом №177 от 06.03.2015 г. , дата утверждения: 31.03.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ХХТ, протокол заседания кафедры №2/1 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.х.н. Удалова Т. А.

Заведующий кафедрой:

д.х.н. Уваров Н. Ф.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Гайслер В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; в части следующих результатов обучения:	
з5. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	
у1. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
у5. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
Компетенция ФГОС: ПК.3 готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций; в части следующих результатов обучения:	
у4. уметь пользоваться справочной литературой и ориентироваться в периодических изданиях по тематике химического материаловедения	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Химия</i>	
ОПК.2.з5 знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	
1.основные понятия, законы и модели химических систем, химической термодинамики и кинетики;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у1 уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	
2.применять основные физические и химические законы, экспериментальные и расчетные данные для описания химических процессов и анализа химических соединений;	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.2.у5 уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	
3.определять физико-химические свойства неорганических и органических материалов по их составу и строению.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.3.у4 уметь пользоваться справочной литературой и ориентироваться в периодических изданиях по тематике химического материаловедения	
4.определять реакционную способность веществ, составляющих основу конструкционных материалов.	Лекции; Лабораторные работы

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 2			
Дидактическая единица: Общая химия			

1. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии тех-ники.	0	2	1
2. Химические системы, виды систем, параметры систем. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периоди-ческая зависимость свойств элементов от электронного строения атома.	0	2	1, 4
3. Основные виды и характеристики химической связи. Свойст-ва ковалентной связи. Ком-плексные соединения.	0	2	1
4. Межмолекулярное взаимодействие. Структура и свойства. Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях.	0	2	1, 4
Дидактическая единица: Физическая химия			
5. Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов.	0	2	1
6. Энергетические эффекты и термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса и направленность процесса.	0	2	1
7. Химическая кинетика процессов. Закон действующих масс.	0	2	1
8. Факторы, влияющие на скорость процесса.	0	2	1
9. Химическое равновесие и принцип смещения равновесия (принцип Ле Шателье). Фазовое и адсорбционное равновесия.	0	2	1
10. Обменные процессы. Растворы. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Водные растворы электроли-тов.	0	2	1
11. Электролитическая диссоциация воды. Равновесия в растворах электролитов: диссоциация кислот солей оснований, гидролиз. Константы равновесия.	0	2	1
12. Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала и его измерение.	0	2	1
13. Уравнение Нернста. Гальваниче-ский элемент: обозначение, электродные процессы.	0	2	1
14. Кинетика элек-тродных процессов. Электролизер. Последовательность процессов на электродах в электролизере. Закон Фарадея. Химические источ-ники тока.	0	2	1
15. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и защита от коррозии.	0	2	1
Дидактическая единица: Аналитическая химия			
16. Водородный показатель (рН), индикаторы. Произведение растворимости.	0	2	1
Дидактическая единица: Коллоидная химия			
17. Коллоидные растворы.	0	2	1
18. Стабильность коллоидных систем.	0	2	1
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Основы строения углеводов (насыщенные, ненасыщенные, ароматические)			

19. Применение знаний по органической химии в специальности. Предмет органической химии. Значение органической химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии техники.	0	2	1
20. Квантово-механическая модель атома углерода. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям.	0	2	1
21. Теория Бутлерова. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие.	0	2	1
22. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Элементный анализ.	0	2	1
23. Алканы и цикланы. Номенклатура О.С. Физические и химические свойства. Реакции замещения, отщепления, крекинга, изомеризации, реакция Вюрца.	0	2	1
24. Алкены. Природа двойной связи. Реакции присоединения (правило Марковникова), замещение, окисление, озонирование - метод установления структуры. Диены и алкины. Мезомерный эффект (сопряжение двойных связей). Реакции присоединения, диеновые синтезы.	0	2	1
25. Природа тройной связи. Ацетилениды. Синтезы Фаворского. Арены. Изомерия. Номенклатура.	0	2	1
26. Арены. Изомерия. Номенклатура. Правила ориентации в бензольном кольце. Синтезы Вюрца-Фиттига и Фриделя.-Крафтса. Правила и условия галогенирования.	0	2	1
27. Механизм электрофильного замещения.	0	2	1
Дидактическая единица: Гомо- и гетерофункциональные производные углеводов.			
28. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Особенности фторидов. Реакции между Me- и NaI производными. Реактивы Гриньяра.	0	0	1
29. Классификация кислородсодержащих органических соединений. Спирты, фенолф, полиолы. Одноатомные спирты. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Получение и химические свойства фенолов. Многоатомные спирты. Специфика полиолов. Неустойчивые многоатомные спирты. Простые эфиры. Получение физ. и химические свойства.	0	2	1
30. Альдегиды и кетоны, изомеризация, номенклатура. Электронное строение карбонильной группы. Получение, физические и химические свойства.	0	2	1
31. Карбоновые кислоты. Одноосновные, предельные. Электронное строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства кислот. Непредельные диовые и ароматические карбоновые кислоты, номеклатура, изомеризация, специфика химических свойств. Окси- и оксокислоты. Получение и свойства.	0	2	1
32. Механизм нуклеофильного замещения.	0	0	1

33. Непредельные диовые и ароматические карбоновые кислоты, номенклатура, изомеризация, специфика химических свойств. Окси- и оксокислоты. Получение и свойства.	0	2	1
34. Простые и сложные эфиры. Изомеризация, номенклатура, получение, свойства. Жиры.	0	2	1
35. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение.	0	2	1
36. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение.	0	2	1
Дидактическая единица: Высокомолекулярные соединения			
37. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Полипептиды. Белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения.	0	2	1
39. Синтетические полимеры. Химические и физико-механические свойства полимеров. Полимерные материалы.	0	2	1, 2, 3

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Физическая химия				
1. Общие закономерности химических процессов.	2,25	4,5	1, 2, 3	1. выполняет калориметрические измерения для процессов по жест-кой инструкции; 2. обрабатывает результаты измерений; 3. представляет результат на языке символов, графиков, рисунков в удобной форме; 4. делает выводы и обсуждает ре-зультаты работы с преподавателем.
2. Кинетика химических ре-акций	2,25	4,5	1, 2, 3	1. Выполняет измерения скорости реакции и анализирует влияние факторов на скорость процессов. 2. Выполняет качественные опыты по смещению равновесия в реакции; 3. представляет качественные из-менения на языке символов; 4. оформляет результаты в удобном виде и обсуждает их с преподавате-лем.

3. Растворы электролитов.	2,25	4,5	1, 2, 3	1. Выполняет опыты по приготовлению растворов заданной концентрации, измерению pH раствора и смещению равновесия в растворе по жесткой инструкции; 2. Оформляет эксперимент на языке символов; 3. представляет результаты эксперимента в удобной форме и обсуждает их с преподавателем
4. Электрохимические процессы.	2,25	4,5	1, 2, 3	1. Собирает гальванический элемент и электролизер, и устройства для защиты металлов от коррозии; 2. Оформляет на языке символов и рисунков устройства, работу гальванического элемента и электролизера; 3. Проводит измерения напряжения гальванического элемента и потенциала разложения электролита по жесткой инструкции; 4. Представляет результаты измерения в удобной форме и обсуждает с преподавателем.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Основы строения углеводородов (насыщенные, ненасыщенные, ароматические)				
5. Элементный анализ органических веществ. Получение и свойства углеводов.	2,25	4,5	1, 2, 3, 4	1. осваивает методику проведения органических синтезов; 2. выполняет качественные реакции на органогенные элементы; 3. представляет результат на языке символов, графиков, рисунков в удобной форме; 4. делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.
Дидактическая единица: Гомо- и гетерофункциональные производные углеводородов.				

6. Галогенсодержащие соединения УВ. Спирты. Фенолы. Нафтолы. Полиолы.	2,25	4,5	1, 2, 3	1. выполняет опыты с качественными реакциями на галогенсодержащие углеводороды, спирты, фенолы, полиолы; 2. представляет качественные реакции на языке химических уравнений и символов, а также рисунков в удобной форме; 3. оформляет результаты наблюдений в удобном виде и обсуждает их с преподавателем. 4. делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.
7. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты.	2,25	4,5	1, 2, 3	1. выполняет опыты с качественными реакциями на альдегида, кетоны, карбоновые кислоты; 2. представляет качественные реакции на языке химических уравнений и символов, а также рисунков в удобной форме; 3. оформляет результаты наблюдений в удобном виде и обсуждает их с преподавателем. 4. делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.
8. Азотсодержащие соединения.	2,25	4,5	1, 2, 3	1. выполняет опыты с качественными реакциями на азотсодержащие соединения; 2. представляет качественные реакции на языке химических уравнений и символов, а также рисунков в удобной форме; 3. оформляет результаты наблюдений в удобном виде и обсуждает их с преподавателем; 4. делает выводы и обсуждает результаты работы с преподавателем.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 2				
Дидактическая единица: Общая химия				

1. Стехиометрические расчеты. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции.	1	2	1, 2, 3	1. Выполняет вычисления для заданной реакции. 2. На основе стехиометрии реакции определяет массы реагентов и продуктов. 3. определяет степень окисления, эквивалент и молярную массу эквивалентов веществ по формуле и по уравнению реакции; 4. представляет на языке символов окислительно-восстановительную реакцию по методу электронного баланса;
Дидактическая единица: Физическая химия				
2. Химическая термодинамика.	1	2	1, 2, 3	1. решает задачу на следствия закона Гесса; 2. рассчитывает энтальпию, энтропию, энергию Гиббса; 3. определяет направление процесса
3. Химическая кинетика.	1	2	1, 2, 3	1. записывает выражение закона действия масс и правило Вант-Гоффа; 2. рассчитывает скорость реакции и ее изменение в течение времени; 3. строит алгоритмическую модель расчета концентрации вещества в процессе реакции
4. Химическое равновесие.	1	2	1, 2, 3	1. записывает константу равновесия; 2. рассчитывает равновесные концентрации; 3. моделирует влияние концентрации, давления и температуры на равновесие и определяет направление смещения химического равновесия.
7. Гальванические элементы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента.	1	2	1, 2, 3	1. обозначает на языке символов гальванический элемент, электродные процессы, суммарную реакцию; 2. производит расчет электродных потенциалов, энергии Гиббса, напряжения гальванического элемента.

8. Электролиз. Коррозия металлов.	1	2	1, 2, 3	1. Записывает схемы электролиза (а) и коррозии (б) 2. Составляет реакции, протекающие на электродах (а) и в короткозамкнутом Г.Э.(б) 3. Определяет массы веществ по законам Фарадея (для электролиза - только (а)).
Дидактическая единица: Аналитическая химия				
5. Способы выражения концентрация растворов.	1	2	1, 2, 3	1. строит алгоритмическую модель расчета множества способов выражения концентрации (Т, w, С, Сэк, Сm) по известным массе вещества и объему воды. 2. производит расчеты, оформляя результаты на языке формул и символов.
6. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей.	1	2	1, 2, 3	1. оформляет на языке символов диссоциацию слабого электролита и гидролиз соли; 2. определяет множество показателей гидролиза для расчета pH; 3. строит алгоритмическую модель расчета pH раствора соли; 4. рассчитывает pH раствора соли и раствора слабого электролита.
Дидактическая единица: Коллоидная химия				
9. Коллоидная химия	1	2	1, 2, 3	1. Записывает схему строения мицеллы. 2. Обозначает ядро, частицы зоны достройки ядра потенциалопределяющими ионами, адсорбционный слой, противоионы адсорбционного слоя.
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Основы строения углеводов (насыщенные, ненасыщенные, ароматические)				

10. Квантово-механическая модель атома углерода. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Алканы.	1	2	1, 2, 3	1. Выполняет графические построения атома углерода в 1 валентном состоянии. 2. На основе валентного состояния атома углерода графически отображает структурные формулы молекул алканов. 3. определяет гибридизацию атомов углерода в молекулах алканов; 4. представляет на языке графических символов модели молекул алканов, обсуждает полученные результаты с преподавателем
11. Акены. Алкадиены. Алкины. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений	1	2	1, 2, 3	1. Выполняет графические построения атома углерода во 2 и 3 - валентном состоянии. 2. На основе валентного состояния атома углерода графически отображает структурные формулы молекул алкенов, алкадиенов и алкинов. 3. определяет гибридизацию атомов углерода в молекулах алкенов алкадиенов и алкинов; 4. представляет на языке графических символов модели молекул алкенов алкадиенов и алкинов, обсуждает полученные результаты с преподавателем.

12. Ароматические УВ. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений	1	2	1, 2, 3	1. выполняет графическое построения молекулы бензола. 2. на основе валентного состояния атома углерода в молекуле бензола графически отображает единую сопряженную 6-ти электронную пи-систему, мезомерный эффект в молекуле бензола и модель молекулы бензола. 3. графически отображает механизм электрофильного замещения; 4. представляет на языке химических и графических символов влияние заместителей 1-го и 2-го рода. Определяет ориентационное влияние заместителей в молекуле бензола, обсуждает полученные результаты с преподавателем.
13. Основные виды и характеристики химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений.	1	2	1, 2, 3	1. решает цепочки химических превращений с участием углеводов. 2. рассчитывает выход продуктов для реакций с участием углеводов. 3. определяет типы химических реакций с участием алканов, алкенов, алкинов и алкадиенов; 4. представляет на языке графических символов изменение состояния гибридизации атомов углерода в цепочке химических превращений, обсуждает полученные результаты с преподавателем.
Дидактическая единица: Гомо- и гетерофункциональные производные углеводов.				

14. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Спирты, фенолы, полиолы.. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов.	1	2	1, 2, 3	1. решает цепочки химических превращений с участием галогенпроизводных УВ, спиртов, фенолов, полиолов. 2. рассчитывает выход продуктов для реакций с участием галогенпроизводных УВ, спиртов, фенолов и полиолов; 3. определяет электроотрицательности элементов, входящих в состав молекул, их взаимное влияние, положительный и отрицательный индуктивные эффекты; 4. представляет на языке химических и графических символов смещение электронной плотности химических связей в молекулах участвующих в цепочке химических превращений, обсуждает полученные результаты с преподавателем.
15. Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры. Изомеризация, номенклатура. Электронное строение карбонильной и карбоксильной групп. Получение, физические и химические свойства.	1	2	1, 2, 3	1. решает цепочки химических превращений с участием альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров. спиртов, фенолов, полиолов. 2. рассчитывает выход продуктов для реакций с участием альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров. 3. определяет электроотрицательности элементов, входящих в состав молекул, их взаимное влияние, положительный и отрицательный мезомерный эффекты эффекты; 4. представляет на языке химических и графических символов механизмы нуклеофильного замещения SN1 и SN2 в молекулах кислородсодержащих соединений, участвующих в цепочке химических превращений, обсуждает полученные результаты с преподавателем.

16. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение.	1	2	1, 2, 3	1. решает цепочки химических превращений с участием аминов, аминокислот и пептидов; 2. рассчитывает выход продуктов для реакций с участием азотсодержащих соединений. 3. электроотрицательности элементов, входящих в состав молекул, их взаимное влияние, положительный и отрицательный индуктивные эффекты; 4. представляет на языке химических и графических символов смещение электронной плотности химических связей в молекулах участвующих в цепочке химических превращений, обсуждает полученные результаты с преподавателем.
---	---	---	---------	--

Дидактическая единица: Высокомолекулярные соединения

17. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Пептиды, белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения.	1	2	1, 2, 3	1. решает цепочки химических превращений с участием природных ВМС; 2. рассчитывает выход продуктов для реакций с участием природных ВМС; 3. представляет на языке химических и графических символов структурные формулы природных ВМС; 4. обсуждает полученные результаты с преподавателем.
18. Синтетические полимеры. Химические и физико-механические свойства полимеров. Полимерные материалы.	1	2	1, 2, 3	1. решает цепочки химических превращений с участием синтетических ВМС; 2. рассчитывает выход продуктов для реакций с участием синтетических ВМС; 3. представляет на языке химических и графических символов структурные формулы синтетических ВМС; 4. обсуждает полученные результаты с преподавателем.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				

1	Контрольные работы	1, 2, 3	11	2
При подготовке к контрольной работе студент - посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах; : Апарнев А. И. Химия. Раздел I. [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=750 . - Загл. с экрана.				
2	РГЗ	1, 2, 3	12	2
РГЗ выполняется индивидуально согласно календарному плану (10 часов). При подготовке к РГЗ студент - посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах; : Апарнев А. И. Химия. Раздел I. [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=750 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	30	1
На подготовку к занятиям выделяется 30 часов, в ходе которых студент выполняет следующие виды деятельности: -посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -отвечает на вопросы, составляет краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, проводит сверстку информации; -формулирует и составляет задания по выбранным темам; -выполняет домашние задания по основным разделам: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры); химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования); реакционная способность веществ (химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь); химическая идентификация (качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ); : Апарнев А. И. Химия. Раздел I. [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=750 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	10	2
При подготовке к зачёту студент (10 часов): -посещает консультации; -анализирует текст лекций, формулирует вопросы; -сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах; -просматривает ответы на вопросы, заданные ранее, анализирует краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, в том числе сверстки информации; -работает с образцами контролируемых материалов; -выполняет домашние задания: -прорешивает типовые задания, сравнивает различные варианты решения задач; -проходит обучающее и диагностическое тестирование с материалами сайта http://analiz-fero.ru ; - устанавливает пробелы в подготовке и устраняет их, используя соответствующие учебно-методические материалы : Апарнев А. И. Химия. Раздел I. [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=750 . - Загл. с экрана.				
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	1, 2, 3	5	1

При подготовке к контрольной работе студент - посещает консультации; - анализирует текст лекций, формулирует вопросы; - сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах; : Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосибир. гос. техн. ун-т. – [Изд. 2-е, испр. и доп.]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 90, [1] с. : ил. Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андриюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460 . - Загл. с экрана.				
2	РГЗ	1, 2, 3	10	2
При подготовке к РГЗ студент - посещает консультации; - анализирует текст лекций, формулирует вопросы; - сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах; : Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – [Изд. 2-е, испр. и доп.]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 90, [1] с. : ил. Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андриюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятиям	1, 2, 3	5	0
На подготовку к занятиям выделяется 5 часов, в ходе которых студент выполняет следующие виды деятельности: - посещает консультации; - анализирует текст лекций, формулирует вопросы; - отвечает на вопросы, составляет краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, проводит сверстку информации; - формулирует и составляет задания по выбранным темам; - выполняет домашние задания по основным разделам: химические системы (растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры); химическая термодинамика и кинетика (энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования); реакционная способность веществ (химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь); химическая идентификация (качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ);: Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – [Изд. 2-е, испр. и доп.]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 90, [1] с. : ил. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135227 Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андриюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460 . - Загл. с экрана.				
4	Подготовка к аттестации	1, 2, 3	10	1

При подготовке к экзамену студент (3 семестр -10 часов):

- посещает консультации;
- анализирует текст лекций, формулирует вопросы;
- сравнивает информацию, полученную на лекциях, с информацией в других учебных материалах;
- просматривает ответы на вопросы, заданные ранее, анализирует краткие конспекты по выбранным темам для самостоятельной работы, в том числе сверстки информации;
- работает с образцами контролирующих материалов;
- выполняет домашние задания;
- прорешивает типовые задания, сравнивает различные варианты решения задач;
- проходит обучающее и диагностическое тестирование с материалами сайта <http://analiz-fero.ru>;
- устанавливает пробелы в подготовке и устраняет их, используя соответствующие учебно-методические материалы

: Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – [Изд. 2-е, испр. и доп.]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 90, [1] с. : ил. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135227 Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андрюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.2;
Формируемые умения: з5. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений		
Краткое описание применения: 1. выполняет вычисления параметров процессов, 2. представляет результат на языке символов, графиков.		
Подробная информация об использовании технологии приводится в "Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 1 курса ФЭН, МТФ, ФЛА, РЭФ, ФМА] / А. И. Апарнев и др. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177564 . - Загл. с экрана."		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 2		
<i>Подготовка к занятиям:</i> Подготовка к занятиям	5	10
<i>Лабораторная:</i> Л.р.	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Шевницына Л. В. Неорганическая химия : задачи и упражнения для выполнения контрольных работ : учебно-методическое пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 105, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152728 "		
<i>Практические занятия:</i> Пр.	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : сборник индивидуальных домашних заданий для технических направлений дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев и др.]. - Новосибирск, 2012. - 41 с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173277 "		
<i>Контрольные работы:</i> К.р.	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : сборник индивидуальных домашних заданий для технических направлений дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев и др.]. - Новосибирск, 2012. - 41 с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173277 "		
<i>РГЗ:</i> РГЗ	6	12
Контролирующие материалы приводятся в "Химия : сборник индивидуальных домашних заданий для технических направлений дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев и др.]. - Новосибирск, 2012. - 41 с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173277 "		
<i>Экзамен:</i> Экзамен	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Университетская библиотека online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система. - Россия, 2001. - Режим доступа: www.biblioclub.ru . - Загл. с экрана. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000047015 "		
Семестр: 3		
<i>Подготовка к занятиям:</i> Подготовка к занятиям	6	12
<i>Лабораторная:</i> Л.р.	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135227 "		
<i>Практические занятия:</i> Пр.	9	18
Контролирующие материалы приводятся в "Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андрюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460 . - Загл. с экрана."		
<i>Контрольные работы:</i> К.р.	5	10
Контролирующие материалы приводятся в "Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андрюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460 . - Загл. с экрана."		
<i>РГЗ:</i> РГЗ	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андрюшкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460 . - Загл. с экрана."		
<i>Зачет:</i> Зачет	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 1 курса ФЭН, МТФ, ФЛА, РЭФ, ФМА] / А. И. Апарнев и др. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177564 . - Загл. с экрана."		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля				
		Защита ЛР	Контр. раб.	Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ОПК.2	з5. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	+	+	+	+	+
	у1. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	+	+	+	+	+

	у5. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и прогнозирования направления химических превращений	+	+	+	+	+
ПК.3	у4. уметь пользоваться справочной литературой и ориентироваться в периодических изданиях по тематике химического материаловедения	+	+	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс]: учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов / Электронно-библиотечная система НГТУ. - Новосибирск, 2013. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=2536>. - Загл. с экрана.
2. Коровин Н. В. Общая химия : [учебник для вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. – 13-е изд., перераб. и доп. – Москва : Академия, 2011. – 488, [1] с.
3. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. – [Изд. 2-е, испр. и доп.]. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2009. – 90, [1] с. : ил.
4. Скворцов А. В. Курс лекций по органической химии. Ч. 3 : учебное пособие / А. В. Скворцов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 90, [1] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2009/skvorcov.pdf>
5. Апарнев А. И. Химия. Раздел I. [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: <http://courses.edu.nstu.ru/index.php?show=155&curs=750>. - Загл. с экрана.
6. Апарнев А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие / А. И. Апарнев, Л. И. Афонина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2013. - 118 с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000181263
7. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов 1 курса ФЭН, МТФ, ФЛА, РЭФ, ФМА] / А. И. Апарнев и др. ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177564. - Загл. с экрана.
8. Химия [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс [для направлений: 140400.62 "Электроэнергетика и электротехника", 220700.62 "Автоматизация технологических процессов и производств"] / А. И. Апарнев, А. В. Логинов, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207514. - Рег. свидетельство № 0321401332.
9. Апарнев А. И. Химия [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. И. Апарнев, А. В. Логинов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000177140. - Загл. с экрана.
10. Козлова А. В. Органическая химия. Основные разделы [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Козлова, О. В. Андрушкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000164460. - Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Шевницына Л. В. Неорганическая химия : задачи и упражнения для выполнения контрольных работ : учебно-методическое пособие / Л. В. Шевницына, А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 105, [1] с. : табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000152728
2. Химия : сборник индивидуальных домашних заданий для технических направлений дневной формы обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев и др.]. - Новосибирск, 2012. - 41 с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000173277
3. Химия. Сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина]. - Новосибирск, 2014. - 78 с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000209514
4. Органическая химия : лабораторный практикум для студентов всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. В. Скворцов и др.]. - Новосибирск, 2010. - 67, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000135227
5. Химия : сборник лабораторных работ : методическое пособие по техническим направлениям и специальностям всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Апарнев, Р. Е. Синчурина, С. Н. Овчинникова]. - Новосибирск, 2011. - 81, [8] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000161169

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Microsoft Windows
- 2 Microsoft Office
- 3 Microsoft Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекций

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
д.т.н., профессор В.А. Хрусталеv
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, профиль:
Микросистемная техника

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Химия приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.2 способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	з5. знать основные понятия и законы химии, закономерности протекания химических процессов; свойства, назначение и области применения основных химических веществ и их соединений	Кинетика электродных процессов. Электролизер. Последовательность процессов на электродах в электролизере. Закон Фарадея. Химические источники тока. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Комплексные соединения. Уравнение Нернста. Гальванический элемент: обозначение, электродные процессы. Химическая кинетика процессов. Закон действующих масс. Химическое равновесие и принцип смещения равновесия (принцип Ле Шателье). Фазовое и адсорбционное равновесия. Азотсодержащие соединения. Алены. Алкадиены. Алкины. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Алканы и цикланы. Номенклатура О.С. Физические и химические свойства. Реакции замещения, отщепления, крекинга, изомеризации, реакция Вюрца. Алкены. Природа двойной связи. Реакции присоединения (правило Марковникова), замещение, окисление, озонирование - метод установления структуры. Диены и алкины. Мезомерный эффект (сопряжение двойных связей). Реакции присоединения, диеновые синтезы. Альдегиды и кетоны, изомеризация, номенклатура. Электронное строение карбонильной группы. Получение, физические и химические свойства. Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры. Изомеризация,	Отчет по лабор. Раб.№3,4,	Экзамен, вопросы.37-42
			Отчет по лабор. работе № 1, Контрольная работа -1 сем.	Экзамен, вопросы.1-10, 20-25, 30-36..
			Отчет по лабор. Раб.№4,	Экзамен, вопросы. 11-19
			Отчет по лабор. Раб.№2	Экзамен, вопросы. 11-19
			Отчет по лабораторной работе №5, РГЗ – 2 сем.	Зачет, вопросы 1 -15 22-21
			Отчет по лабораторной работе №6	Зачет, вопросы 31 -45 52-61

		номенклатура. Электронное строение карбонильной и карбоксильной групп. Получение, физические и химические свойства. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение. Арены. Изомерия. Номенклатура. Правила ориентации в бензольном кольце. Синтезы Вюрца-Фиттига и Фриделя-Крафтса. Правила и условия галогенирования. Ароматические УВ. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Водородный показатель (рН), индикаторы. Произведение растворимости. Галогенсодержащие соединения УВ. Спирты. Фенолы. Нафтолы. Полиолы. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Особенности фторидов. Реакции между Me- и NaI производными. Реактивы Гриньяра. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Спирты, фенолы, полиолы.. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Гальванические элементы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение. Карбоновые кислоты. Одноосновные, предельные. Электронное строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства кислот. Непредельные диовые и ароматические карбоновые кислоты, номенклатура,	Отчет по лабораторной работе №7	Зачет, вопросы 11 25
--	--	--	---------------------------------	----------------------

		изомеризация, специфика химических свойств. Окси- и оксокислоты. Получение и свойства. Квантово-механическая модель атома углерода. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Квантово-механическая модель атома углерода. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Алканы. Кинетика химических реакций. Классификация кислородсодержащих органических соединений. Спирты, фенолы, полиолы. Одноатомные спирты. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Получение и химические свойства фенолов. Многоатомные спирты. Специфика полиолов. Неустойчивые многоатомные спирты. Простые эфиры. Получение физ. и химические свойства. Коллоидная химия. Коллоидные растворы. Межмолекулярное взаимодействие. Структура и свойства. Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях. Механизм нуклеофильного замещения. Механизм электрофильного замещения. Непредельные диеновые и ароматические карбоновые кислоты, номенклатура, изомеризация, специфика химических свойств. Окси- и оксокислоты. Получение и свойства. Обменные процессы. Растворы. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Водные растворы электролитов. Общие закономерности химических процессов. Основные виды и характеристики химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения,	Отчет по лабораторной работе №3	Экзамен, вопр 23-26 Зачет, вопросы 24-29
--	--	--	---------------------------------	---

		в изучении природы и развитии тех-ники. Применение знаний по органической химии в специальности. Предмет органической химии. Значение органической химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии техники. Природа тройной связи. Ацетилениды. Синтезы Фаворского. Арены. Изомерия. Номенклатура. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Пептиды, белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Полипептиды. Белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения. Простые и сложные эфиры. Изомеризация, номенклатура, получение, свойства. Жиры. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей. Растворы электролитов. Синтетические полимеры. Химические и физико-механические свойства полимеров. Полимерные материалы. Способы выражения концентрация растворов. Стабильность коллоидных систем. Стехиометрические расчеты. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции. Теория Бутлерова. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Элементный анализ. Факторы, влияющие на скорость процесса. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и защита от коррозии. Химическая кинетика. Химическая		
--	--	--	--	--

		термодинамика. Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Химические системы, виды систем, параметры систем. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периодическая зависимость свойств элементов от электронного строения атома. Химическое равновесие. Электролиз. Коррозия металлов. Электролитическая диссоциация воды. Равновесия в растворах электролитов: диссоциация кислот солей оснований, гидролиз. Константы равновесия. Электрохимические процессы. Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала и его измерение. Элементный анализ органических веществ. Получение и свойства углеводов. Энергетические эффекты и термодинамические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса и направленность процесса.	Отчет по лабораторной работе №2	Экзамен, вопросы 27-42, 10-14
ОПК.2	у1. уметь применять основные экспериментальные и расчетные методы определения макроскопических характеристик систем и методы химического и физико-химического анализа различных классов веществ	Азотсодержащие соединения. Амины. Алкадиены. Алкины. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры. Изомеризация, номенклатура. Электронное строение карбонильной и карбоксильной групп. Получение, физические и химические свойства. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение. Ароматические УВ. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Галогенсодержащие соединения УВ. Спирты. Фенолы. Нафтолы. Полиолы. Галогенсодержащие	Отчет по лабораторной работе № 8 РГЗ -2 сем.	Зачет вопросы.15-40, 33-48.. Зачет вопросы.25-39, 46-58..

		соединения УВ. Способы получения. Спирты, фенолы, полиолы.. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Гальванические элементы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента. Квантово-механическая модель атома углерода. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Алканы. Кинетика химических реакций Коллоидная химия Общие закономерности химических процессов. Основные виды и характеристики химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Пептиды, белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей. Растворы электролитов. Синтетические полимеры. Химические и физико-механические свойства полимеров. Полимерные материалы. Способы выражения концентрация растворов. Стехиометрические расчеты. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции. Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Электролиз. Коррозия металлов. Электрохимические процессы. Элементный анализ органических веществ. Получение и свойства углеводородов.	Контрольные работа – 2 сем.	Зачет вопросы.10-23, 51-64.
ОПК.2	у5. уметь устанавливать взаимосвязь фундаментальных законов химии с физико-химическими явлениями для объяснения и	Азотсодержащие соединения. Акены. Алкадиены. Алкины. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры. Изомеризация, номенклатура.	Отчет по лабораторной работе № 8	Зачет, вопросы.27-41, 43-64.

	прогнозирования направления химических превращений	Электронное строение карбонильной и карбоксильной групп. Получение, физические и химические свойства. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение. Ароматические УВ. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Галогенсодержащие соединения УВ. Спирты. Фенолы. Нафтолы. Полиолы. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Спирты, фенолы, полиолы.. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Гальванические элементы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента. Квантово-механическая модель атома углерода. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Алканы. Кинетика химических реакций Коллоидная химия Общие закономерности химических процессов. Основные виды и характеристики химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Пептиды, белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей. Растворы электролитов. Синтетические полимеры. Химические и физико-механические свойства полимеров. Полимерные материалы. Способы	РГЗ -2 сем. , Контрольные работа – 2 сем.	Зачет вопросы.27-37 Зачет вопросы.25-33, 63-68
--	---	--	---	--

		выражения концентрация растворов. Стехиометрические расчеты. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции. Химическая кинетика. Химическая термодинамика. Химическое равновесие. Электролиз. Коррозия металлов. Электрохимические процессы. Элементный анализ органических веществ. Получение и свойства углеводов.		
ПК.3/НИ готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций	у5. уметь пользоваться справочной литературой и ориентироваться в периодических изданиях по тематике химического материаловедения	Межмолекулярное взаимодействие. Структура и свойства. Взаимодействие между частицами веществ в различных состояниях. Химические системы, виды систем, параметры систем. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периодическая зависимость свойств элементов от электронного строения атома.	Контрольная работа – 1 сем	Экзамен, вопросы.2-15,45-60.

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме экзамена, в 3 семестре - в форме дифференцированного зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.3/НИ.

Экзамен и зачет проводятся в письменной форме по билетам. Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 20 баллов (из 40 возможных). Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы. Паспорта РГЗ и контрольной работы приводятся ниже.

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольной работы являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы. Паспорта РГЗ и контрольной работы приводятся ниже.

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольной работы являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей

программе дисциплины.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине за 2 семестр складывается из оценки за экзамен (минимум 20 баллов, максимум 40 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 30 баллов, максимум 60 баллов).

Общая оценка по дисциплине за 3 семестр складывается из оценки за зачет (минимум 10 баллов, максимум 20 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 40 баллов, максимум 80 баллов).

Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовлетворительно		

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ПК.3/НИ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Химия», 2 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-21, второй вопрос - из диапазона вопросов 22 – 42, третий вопрос (задача) – из диапазона 43 – 53, четвертый вопрос (задача) – из диапазона 53 – 63, (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Химия»

1. Закон Гесса. Энтальпия образования химических соединений. Расчет энтальпии химической реакции по значениям энтальпий образования веществ.
2. Сущность электролиза. Процессы, происходящие на катоде и аноде в электролизере.
3. Сколько граммов SO_2 получилось при взаимодействии 13 граммов меди с кислотой
 $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$?
4. Имеется раствор сильного электролита $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с концентрацией 0,005 моль/л. Вычислите pH раствора

Утверждаю: зав. кафедрой проф. Уваров Н.Ф.

(подпись)

(дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 20-26 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 27-33 балла.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 34-40 баллов.

С учетом структуры билета каждый вопрос оценивается 0 – 10 балла. Если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 5 баллов. Если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает не принципиальные ошибки, оценка составляет 5 – 6 баллов. Если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 7 – 8 баллов. Если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 9 – 10 балла.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за экзамен (минимум 20 баллов, максимум 40 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 30 баллов, максимум 60 баллов). Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно				неудовлетворительно		

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Химия»

Строение вещества.

1. Понятие атомной орбитали. Система четырех квантовых чисел. Обозначения квантовых чисел. Конфигурация электронных облаков
2. Распределение электронов в многоэлектронных атомах. Принцип Паули. Правило Хунда. Последовательность заполнения электронных уровней.
3. Периодический закон изменения свойств элементов. Периодичность изменения свойств элементов: энергия ионизации, сродство к электрону.
4. Основные представления о химической связи. Основные типы химической связи: ковалентная и ионная. Полярность ковалентной связи: неполярная и полярная.
5. Условие образования ковалентной связи. Направленность ковалентной связи. Сигма-, пи- и дельта-связи (σ -, π - и δ -).

6. Гибридизация орбиталей.
7. Пространственная конфигурация молекул типа H_2 , HCl , BeCl_2 , H_2O , NH_3 , BF_3 , CH_4 .
8. Межмолекулярное взаимодействие. Ван-дер-ваальсовы силы. Водородная связь. Типы кристаллов.

Основные закономерности химических процессов.

9. Основные понятия химической термодинамики. Система - гомогенная и гетерогенная. Фаза. Изолированная, закрытая и открытая системы. Термодинамические параметры. Внутренняя энергия.
10. Первый закон термодинамики. Понятие об энтальпии. Теплота (энтальпия) химической реакции.
11. Энергетические эффекты химических реакций и фазовых превращений. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Энтальпии образования химических соединений.
12. Закон Гесса. Термохимические расчеты.
13. Энтропия. Второй закон термодинамики. Изменение энтропии при фазовых переходах и в химических процессах. Направление протекания процессов в изолированной системе.
14. Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Энергия Гиббса. Критерий самопроизвольного течения химических реакций.
15. Химическое равновесие. Условие химического равновесия. Константа равновесия. Принцип Ле-Шателье и способы смещения равновесий.
16. Предмет химической кинетики. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
17. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Порядок реакции. Закон действия масс для газовых реакций. Скорость гетерогенной реакции.
18. Влияние температуры на скорость реакции. Правило Вант-Гоффа. Закон Аррениуса. Понятие об активированном комплексе. Энергия активации..
19. Классификация химических реакций. Простые и сложные реакции. Сложные реакции: параллельные, последовательные и сопряженные химические реакции.
20. Цепные реакции. Реакции с неразветвленной цепью, реакции с разветвленной цепью, их схемы.
21. Понятие о катализе. Влияние катализатора на скорость реакции. Основные положения теории катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ.
22. Обратимые и необратимые химические реакции. Скорости прямой и обратной реакции. Равновесие и константа равновесия.

Растворы.

23. Понятие "раствор". Классификация растворов. Концентрация растворов и способы ее выражения. Изменение свойств растворов с концентрацией.
24. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации электролита α . Факторы, влияющие на степень диссоциации электролита. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Факторы, влияющие на константу диссоциации. Связь константы диссоциации и степени диссоциации электролита. Диссоциация многоосновных слабых электролитов.
25. Вода как слабый электролит. pH растворов сильных и слабых электролитов.
26. Реакции в растворах сильных электролитов. Гидролиз солей.

Электрохимические процессы.

27. Электрохимические процессы. Разность потенциалов между двумя соприкасающимися фазами.
28. Электрохимические системы Гальванические элементы. Элемент Даниэля-Якоби. Электродвижущая сила гальванического элемента.
29. Измерения электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Стандартный потенциал электрода. Ряд напряжений металлов.

30. Металлические электроды первого рода. Потенциал металлических электродов первого рода.
31. Металлические электроды второго рода.
32. Газовые электроды.
33. Сущность электролиза. Процессы, происходящие на катоде и аноде в электролизере.
34. Правила разряда веществ на электродах в ходе катодных и анодных реакций.
35. Законы Фарадея.
36. Понятие о коррозии. Классификация коррозионных процессов по механизму коррозии и характеру разрушения поверхности.
37. Термодинамика химической коррозии. Кинетика химической коррозии - образование оксидной пленки и ее защитные свойства.
38. Электрохимическая коррозия. Коррозия с поглощением кислорода. Коррозия с выделением водорода.
39. Механизмы электрохимической коррозии. Термодинамика электрохимической коррозии. Скорость электрохимической коррозии.
40. Защита металлов от коррозии. Сущность защиты. Основные методы защиты.
41. Антикоррозионное легирование, защита с помощью покрытий - неметаллических (органические и неорганические) и металлических (катодные и анодные).
42. Электрохимическая защита (катодная защита и протекторная защита), изменение свойств коррозионной среды.

Задачи

43. Расставьте коэффициенты в схеме окислительно-восстановительной реакции, используя метод электронного баланса.
- $$\text{Al} + \text{HNO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{AlCl}_3 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
44. Расставьте коэффициенты в схемах окислительно-восстановительных реакций, используя метод электронного баланса.
- $$\text{PbS} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{S} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$$
45. Сколько граммов натрия и фосфора прореагировало при образовании 41.9 г фосфида:
 $3 \text{Na} + \text{P} = \text{Na}_3\text{P}$
46. Сколько граммов SO_2 получилось при взаимодействии 13 граммов меди с кислотой □
 $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}?$
47. Сколько граммов Na_2S потребуется для получения 56 л H_2S :
 $\text{Na}_2\text{S} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{S}?$
48. Сколько граммов карбида образовалось при взаимодействии 19.6 г олова с углеродом:
 $\text{Sn} + 2 \text{C} = \text{SnC}_2$ г. Вычислите массу углерода вступившего в реакцию
49. Вычислите энтальпию реакции $\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$, если энтальпии образования C_2H_2 , CO_2 и H_2O равны 227, -339,5 и -285,8 кДж/моль
50. Реакция горения ацетилена выражается уравнением $\text{C}_2\text{H}_2 + 2,5 \text{O}_2 = 2 \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$; $\Delta_f H = -1298$ кДж/моль. Определите энтальпию образования ацетилена, если энтальпии образования CO_2 и H_2O равны -339,5 и -285,8 кДж/моль.
51. Будет ли самопроизвольно протекать реакция $1/2 \text{N}_2(\text{г.}) + 3/2 \text{H}_2(\text{г.}) = \text{NH}_3(\text{г.})$, при температуре 25 °C, если $\Delta H = -46,1$ кДж/моль и $\Delta S = 191$ Дж/(моль К) ?
52. Каков тепловой эффект (энтальпия) сгорания 32 г метана (CH_4) по реакции: $\text{CH}_4(\text{г.}) + 2 \text{O}_2(\text{г.}) = \text{CO}_2(\text{г.}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г.})$ если энтальпии образования CO_2 , H_2O и CH_4 равны -393, -242 и +75 кДж/моль соответственно?
53. На сколько градусов нужно уменьшить температуру, чтобы при $\gamma=3$ скорость реакции $2\text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ уменьшилась в 27 раз ? Во сколько раз нужно изменить давление, чтобы скорость этой реакции изменилась во столько же раз при постоянной температуре
54. Во сколько раз следует увеличить давление в системе, чтобы скорость реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$ увеличилась в 1000 раз
55. Скорость реакции отображается уравнением $v = k \cdot c^n$. Чему равен порядок реакции,

если при увеличении концентрации в 2 раза, скорость увеличилась в 4 раза.

56. Дано уравнение реакции $6 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) = 4 \text{NH}_3(\text{г}) + 3 \text{O}_2(\text{г})$. Запишите кинетические уравнения для скорости прямой и обратной реакций. Как изменится скорость обратной реакции при уменьшении давления в 3 раза ?

57. В каком направлении сместится равновесие при увеличении общего давления при проведении реакции $4 \text{NH}_3(\text{г}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = 6 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2 \text{N}_2(\text{г})$.

58. Имеется раствор сильного электролита $\text{Ba}(\text{OH})_2$ с концентрацией 0,005 моль/л.

Вычислите pH раствора.

59. Гальванический элемент состоит из марганцевой и железной пластинок, погруженных в растворы солей марганца и железа с активностью 1 моль/л. Каково равновесное напряжение элемента? Напишите уравнения катодной и анодной реакций и суммарной реакции.

60. Какие реакции протекают на катоде и аноде в гальваническом элементе

$\text{Ag} \mid \text{AgNO}_3 \parallel \text{Au}(\text{NO}_3)_3 \mid \text{Au}$? Чему равна его ЭДС ?

61. Составьте схемы двух гальванических элементов, в одном из которых цинк является положительным электродом, а в другом - отрицательным. Запишите реакции (катодные, анодные и суммарные) для этих элементов. Рассчитайте стандартное напряжение для этих элементов.

62. Обозначьте гальванический элемент, в основе работы которого лежит реакция $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$. Напишите уравнения электродных процессов, рассчитайте напряжение гальванического элемента

63. Если одинаковое количество электричества пропустить через электролизеры, в одном из которых находится раствор AgNO_3 , а в другом - раствор $\text{Au}(\text{NO}_3)_3$, в котором из них масса выделившегося металла будет больше ?

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Химия», 2 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны на основе значений параметров, заданных в таблице, для своего варианта определить указанные в задании к работе характеристики. Контрольная работа проводится по теме «Строение вещества» включает 8 заданий. Выполняется письменно.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования.

Титульный лист контрольной работы должен содержать названия министерства, ВУЗа, факультета и кафедры на которой выполнялась контрольной работы. Ниже должна содержаться фраза «Контрольная работа по дисциплине «Химия» на тему «Строение вещества». Далее содержится фраза «Выполнил: студент» с указанием группы студента, его фамилии с инициалами и номера варианта. Ниже указывается преподаватель, проверивший контрольной работы. Внизу титульного листа указывается город и год выполнения контрольной работы.

Обязательными структурными частями контрольной работы являются исходные данные и указанные в задания свойства. Необходимо графическое отображение распределения энергетических уровней в системе. Необходимо описание свойств соединений элемента, указанных в задании.

Оцениваемыми позициями являются наличие всех пунктов задания и правильность их выполнения.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части контрольной работы, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет менее 5 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части контрольной работы выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 5-6 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 7-8 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 9-10 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины

В таблице представлена шкала оценки контрольной работы, максимальная сумма за выполненные задания составляет 10 баллов. Контрольная работа считается выполненной, если студент набирает не менее 5 баллов.

№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8
Балл	1	2	1	1	1	2	1	1

4.Примерный перечень тем контрольной работы

Тема. Строение вещества.

Для элемента задана электронная формула внешнего слоя (см.вариант в табл.)

1. Напишите его полную электронную формулу. Укажите электронное семейство.
2. Расположите валентные электроны по энергетическим ячейкам. Укажите квантовые числа валентных электронов и валентность элемента в невозбужденном и возбужденном состояниях.
3. Охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства этого элемента.
4. Определите высшую и низшую степени окисления элемента и приведите примеры соединений, в которых элемент проявляет эти степени окисления.
5. Составьте электронные формулы для элемента в высшей и низшей степенях окисления и охарактеризуйте окислительно-восстановительные свойства элемента в этих степенях окисления.
6. Охарактеризуйте химические свойства элемента, записав формулы его оксидов, гидроксидов, гидридов. С помощью уравнений реакций подтвердите химический характер оксидов и гидроксидов элемента.
7. Покажите, как изменяются свойства элементов периода, в котором находится ваш элемент.
8. Запишите элементы-аналоги и отметьте, как изменяются свойства аналогов с увеличением номера периода.

Таблица.

Номер варианта	Электронная формула	Номер варианта	Электронная формула	Номер варианта	Электронная формула
1	$3s^2 3p^5$	11	$5s^2 5p^2$	21	$3d^1 4s^2$
2	$4s^2 4p^4$	12	$3d^6 4s^2$	22	$4s^2 4p^2$
3	$3d^5 4s^2$	13	$5d^{10} 6s^1$	23	$3d^3 4s^2$
4	$3d^{10} 4s^2$	14	$5s^2 5p^3$	24	$2s^2 2p^5$
5	$4s^2 4p^4$	15	$5s^1$	25	$6s^1$
6	$4d^{10} 5s^1$	16	$3s^2 3p^1$	26	$3d^2 4s^2$
7	$2s^2 2p^4$	17	$3d^{10} 4s^1$	27	$5s^2 5p^4$
8	$5s^1$	18	$3d^7 4s^2$	28	$3s^2 3p^4$
9	$3d^5 4s^1$	19	$4s^1$	29	$5s^2$
10	$4d^7 5s^1$	20	$2s^2 2p^5$	30	$4s^2 4p^5$

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Химия», 2 семестр

1. Методика оценки

В рамках выполнения расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны на основе значений параметров, заданных в таблице, для своего варианта определить указанные в задании к работе характеристики. РГР проводится по теме «Строение вещества» включает 4 задания. Выполняется письменно

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования, выбрать аппаратные средства.

Титульный лист РГР должен содержать названия министерства, ВУЗа, факультета и кафедры на которой выполнялась РГР. Ниже должна содержаться фраза «Расчетно-графическая работа по дисциплине «Химия» на тему «Химическая термодинамика». Далее содержится фраза «Выполнил: студент» с указанием группы студента, его фамилии с инициалами и номера варианта. Ниже указывается преподаватель, проверивший РГР. Внизу титульного листа указывается город и год выполнения РГР.

Обязательными структурными частями РГР являются исходные данные и указанные в задании и необходимые для вычислений свойства. Необходимо подробное проведение вычислений по всем пунктам и построение графика.

Оцениваемыми позициями являются наличие всех пунктов задания и правильность их выполнения.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет менее 6 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 6-8 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 9-10 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 11-12 баллов.

3. Шкала оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в 0 –3 балла. Максимальная сумма за выполненные задания составляет 12 баллов. Контрольная работа считается выполненной, если студент набирает не менее 6 баллов.

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Тема “Химическая термодинамика”

Дано уравнение реакции,

- 1) не прибегая к расчетам определите знак энтропии реакции $\Delta_r S$ (>0 , <0 , $=0$),, укажите какая это реакция – экзотермическая или эндотермическая,
 - 2) рассчитайте $\Delta_r H^0_{298}$, $\Delta_r S^0_{298}$, $\Delta_r G^0_{298}$ и T_p .
 - 3) для температур на 100 К выше равновесной вычислите энергию Гиббса $\Delta_r G^0$, постройте график зависимости $\Delta_r G^0$ от T . Заштрихуйте температурную область самопроизвольного протекания реакции.
 - 4) вычислите тепловой эффект реакции для заданной массы m или объема V
- Значения стандартных энтальпий образования $\Delta_f H^0_{298}$ и стандартных энтропий S^0_{298} см. в приложении.

Таблица.

$N_{\text{вар}}$	Уравнение реакции $A + B = C + D$	$m_A, \text{г}$	$V_C, \text{л}$
1	2	3	4
1	$\text{CH}_4(\text{г}) + 2 \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	10.6	
2	$\text{Na}_2\text{CO}_3(\text{т}) = \text{CO}_2(\text{г}) + \text{Na}_2\text{O}(\text{т})$		11.2
3	$\text{NH}_3(\text{г}) + 1.75 \text{O}_2(\text{г}) = \text{NO}_2(\text{г}) + 1.5 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$		6
4	$\text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}) + 1.5 \text{O}_2(\text{г}) = \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	12	
5	$2 \text{CO}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{CO}_2(\text{г})$		46
6	$2 \text{AsH}_3(\text{г}) + 3 \text{O}_2(\text{г}) = 3 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{As}_2\text{O}_3(\text{т})$	4.5	
7	$\text{H}_2\text{SO}_4(\text{ж}) = \text{SO}_3(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г})$	9.8	
8	$4 \text{HCl}(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) = 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + 2 \text{Cl}_2(\text{г})$		5.6
9	$2 \text{NH}_3(\text{г}) + 1.5 \text{O}_2(\text{г}) = \text{N}_2(\text{г}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$		1.12
10	$\text{C}(\text{графит}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г})$	24	
11	$2 \text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) + 5 \text{O}_2(\text{г}) = 4 \text{CO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{г})$		28
12	$\text{SO}_2(\text{г}) + 2 \text{H}_2\text{S}(\text{г}) = 3\text{S}(\text{ромбич.}) + 2 \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$	5.6	
13	$\text{Al}(\text{к}) + \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) = \text{Al}_2\text{O}_3(\text{к}) + 2 \text{Fe}(\text{к})$	7.4	
14	$\text{MgCO}_3(\text{к}) = \text{MgO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г})$	4.4	
15	$2 \text{C}_2\text{H}_4(\text{г}) + 6 \text{O}_2(\text{г}) = 4 \text{CO}_2(\text{г}) + 4 \text{H}_2\text{O}(\text{г})$		44.8
16	$\text{KClO}_3(\text{к}) = \text{KCl}(\text{к}) + 1.5 \text{O}_2(\text{г})$	19	
17	$\text{FeO}(\text{к}) + \text{SO}_2(\text{г}) + 0.5 \text{O}_2(\text{г}) = \text{FeSO}_4(\text{к})$	22	
18	$3 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) + \text{N}_2(\text{г}) = 2 \text{NH}_3(\text{г}) + 1.5 \text{O}_2(\text{г})$		8.2
19	$2\text{FeSO}_4(\text{к}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{к}) + 2\text{SO}_2(\text{г}) + 0.5 \text{O}_2(\text{г})$	14	
20	$2 \text{C}_2\text{H}_6(\text{г}) + 7 \text{O}_2(\text{г}) = 4 \text{CO}_2(\text{г}) + 6 \text{H}_2\text{O}(\text{г})$		12
21	$\text{CuO}(\text{к}) + \text{C}(\text{графит}) = \text{Cu}(\text{к}) + \text{CO}(\text{г})$	35	
22	$\text{FeSO}_4(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{FeCO}_3(\text{к}) + \text{SO}_3(\text{г})$	48	
23	$\text{BaO}(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{BaCO}_3(\text{к})$	54	
24	$\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{к}) + \text{CO}_2(\text{г}) = \text{CaCO}_3(\text{к}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж})$	16	
25	$\text{NH}_3(\text{г}) + 0.75 \text{O}_2(\text{г}) = 1.5 \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + 0.5 \text{N}_2(\text{г})$	22	
26	$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{т}) + 3 \text{CO}(\text{г}) = 2 \text{Fe}(\text{т}) + 3 \text{CO}_2(\text{г})$	14.4	
27	$2 \text{Al}(\text{т}) + 3 \text{H}_2\text{O}(\text{г}) = \text{Al}_2\text{O}_3(\text{т}) + 3 \text{H}_2(\text{г})$	17.5	

28	$\text{ZnS}(\kappa) + 2\text{O}_2(\text{r}) = \text{ZnO}(\kappa) + \text{SO}_2(\text{r})$	12.2	
29	$\text{MoS}_2(\text{r}) + 3.5 \text{O}_2(\text{r}) = 2 \text{SO}_2(\text{r}) + \text{MoO}_3(\text{r})$		11.2
30	$\text{Mg}(\text{OH})_2(\kappa) + \text{CO}_2(\text{r}) = \text{MgCO}_3(\kappa) + \text{H}_2\text{O}(\text{r})$	18	

Паспорт зачета

по дисциплине «Химия», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в (письменной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-23, второй вопрос из диапазона вопросов 24 – 37, третий вопрос (задача) – из диапазона 38 – 51, четвертый вопрос (задача) – из диапазона 52 – 65, (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4)..

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к зачету по дисциплине «Химия»

-
1. В чем особенность электронного строения бензольного кольца и структуры молекулы бензола? В чем внешне (в химических реакциях) проявляется эффект сопряжения двойных связей (мезомерный эффект) в бензольном кольце? В чем различие одинарных, двойных и мезомерных связей? В чем причина повышенной устойчивости бензолов к реакциям присоединения?
 2. Задача 1. В пробирках без этикеток находятся бензол, толуол и гексен. Что будет наблюдаться при добавлении в каждую из пробирок: (а) KMnO_4 (кислый раствор) при нагревании; (б) бромной воды; (в) брома и FeBr_3 (р-р в CCl_4)? На основе Ваших ответов предложите способ определения содержимого каждой их пробирок.
 3. Задача 2. . Какое количество метана (m , V) можно получить гидролизом 20 г Al_4C_3 ? Сколько $\text{Al}(\text{OH})_3$ при этом получится
 4. Задача 3. При действии металлического натрия на смесь, содержащую 6,2 г этиленгликоля и неизвестную массу глицерина, выделилось 5,6 л H_2 . Вычислите состав смеси в процентах

Утверждаю: зав. кафедрой _____ проф. Уваров Н.Ф.
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на билет для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при

ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 10 баллов

- Ответ на билет для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает непринципиальные ошибки, оценка составляет 10-13 баллов.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 14-17 балла
- если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 18-20 баллов.

С учетом структуры билета каждый вопрос оценивается 0 – 5 балла. Если студент при ответе на вопрос не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 3 баллов. Если студент при ответе на вопрос дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при анализе проблем допускает непринципиальные ошибки, оценка составляет 3 балла. Если студент при ответе на вопрос формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при изложении материала, оценка составляет 4 балла. Если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен дать оценку количественным характеристикам определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения проблем, оценка составляет 5 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Общая оценка по дисциплине складывается из оценки за зачет (минимум 10 баллов, максимум 20 баллов) и суммы текущих оценок за семестр по балльно-рейтинговой системе (минимум 50 баллов, максимум 80 баллов). Соответствие баллов с традиционной оценкой и оценкой ECTS представлено в таблице ниже.

98-100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетво-рительно	
зачтено													незачтено	

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Химия»

1. Чем определяется при гибридизации атомных орбиталей тип и количество образующихся гибридных атомных орбиталей? Из какого количества и какого вида орбиталей состоит валентный энергетический уровень электронной оболочки атома

углерода в первом, во втором и в третьем валентном состояниях?

2. Сформулируйте правило А.П. Эльтекова (о неустойчивости енолов). Какого типа реакции реализуются при гидратации по М.Г. Кучеров у ацетиленовых углеводородов? Почему при гидратации по М.Г. Кучерову гомологи ацетилена не образуют альдегиды, как в случае самого ацетилена?

3. В чем особенность электронного строения бензольного кольца и структуры молекулы бензола? В чем внешне (в химических реакциях) проявляется эффект сопряжения двойных связей (мезомерный эффект) в бензольном кольце? В чем различие одинарных, двойных и мезомерных связей? В чем причина повышенной устойчивости бензолов к реакциям присоединения?

4. Какая химическая связь называется ковалентной? Как показывается (объясняется) образование КС с позиций ПМ и КММ строения атома? В чем различие и в чем сходство σ - и π - связи? Какие химические связи называются кратными? В чем различие двойной и π - связи?

5. Из какого количества и какого вида орбиталей состоит валентный энергетический уровень электронной оболочки атома углерода в первом, во втором и в третьем валентном состояниях?

6. В чем сходство и в чем различие алкинов и диенов? Как изменяется валентное состояние атомов углерода в алкине по мере присоединения по тройной связи 1^й и 2^й пары атомов?

7. Сформулируйте правило замещения (отщепления) А.М. Зайцева и объясните причин у его соблюдения. Электроотрицательность элементов. Влияние атомов в молекуле на распределение электронной плотности.

8 Сформулируйте правило А.П. Эльтекова (о неустойчивости енолов). Какого типа реакции реализуются при гидратации по М.Г. Кучерову ацетиленовых углеводородов? Почему при гидратации по М.Г. Кучерову гомологи ацетилена не образуют альдегиды, как в случае самого ацетилена?

9. Перечислите три стадии механизма цепных реакций. В чем причина образования побочных продуктов в органических реакциях?

10. Индуктивный эффект. Влияние замещения атома α - водорода на галоген в молекулах карбоновых кислот на их силу.

11. Механизм электрофильного замещения для ароматических углеводородов. Образование σ и π - комплексов. Заместители 1 и 2 рода.

12. Правило Марковникова. Влияние атомов в молекуле на распределение электронной плотности. Электроотрицательность элементов.

14. К каким типам реакций относятся: (а) собственно кислотные свойства; (б) реакции этерификации; (в) реакции декарбоксилирования.

15. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Различия в свойствах:

А) ОН-группы спиртов и фенолов.

б) бензольного кольца фенола и бензола.

16. Какой объем ацетона ($\rho_{\text{ац}} = 0,78$ г/мл) можно получить гидратацией по Кучерову 1 м³ метилацетилена, при выходе продукта 66%(по массе)?

17. 2. Химические свойства амидов на примере амида этановой кислоты:

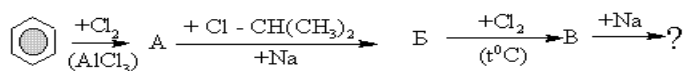
(1)реакции дегидратации; 2)гидролиза; 3)дезаминирования; 4) бромирования в щелочной среде; 5)восстановления; 6)ацилирования (до имидов).

18. Сходство и различие амидной и пептидной связи; полиамиды и полипептиды. В чем различие.аминокислот между собой?

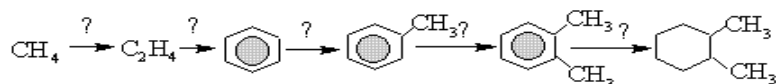
19. В чем различие условий внутримолекулярной и межмолекулярной дегидратации спиртов («жесткая» и «мягкая» дегидратации) Каких классов продукты образуются в каждом из случаев? Каких типов реакции при этом реализуются?
20. Как и за счет чего проявляется основной характер аминов?
21. В чем различие понятий:
- а) первичные, вторичные, третичные амины,
б) первичные, вторичные, третичные спирты;
22. В чем причина высокой температуры кипения карбоновых кислот?
23. Первичная, вторичная и третичная структуры белков.

Задачи

24. Как химически различить следующие соединения?
- а) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$
б) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$
в) CH_3-COOH
г) $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
25. Смешали технические газы: 200 мл CH_4 (5% примесей по объёму) и 400 мл O_2 (8% примесей по объёму). Сколько CO_2 (м и V) получится при сгорании метана?
26. Следующие соединения расположите в порядке возрастания кислотных свойств. Назовите их.
 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Br}$, $\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NO}$, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{O}$, CH_3-COOH , $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$
27. Для ниже проведенных схем привести названия продуктов и типов реакций:
- (б) [Пропин] $\xrightarrow[+\text{NH}_4\text{OH}]{+\text{AgNO}_3}$ А $\xrightarrow{+\text{BrC}_2\text{H}_5}$ Б $\xrightarrow{+\text{Br}_2}$ В $\xrightarrow{+\text{Br}_2}$ Г $\xrightarrow[\text{(спиртовый)}]{+\text{KOH}}$ Д.
28. В пробирках без этикеток находятся бензол, толуол и гексен. Что будет наблюдаться при добавлении в каждую из пробирок: (а) KMnO_4 (кислый раствор) при нагревании; (б) бромной воды; (в) брома и FeBr_3 (р-р в CCl_4)? На основе Ваших ответов предложите способ определения содержимого каждой их пробирок.
29. Какое количество метана (м, V) можно получить гидролизом 20 г Al_4C_3 ? Сколько $\text{Al}(\text{OH})_3$ при этом получится?
30. Осуществите следующие превращения, назовите продукты и типы реакций:

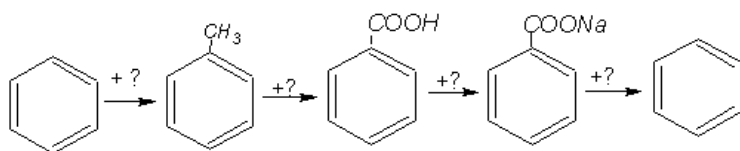


31. Какой объём дивинила (газ) получится из 1 тонны этилового спирта ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) при выходе основного продукта 75%?
32. Какой объём газов образуется при взрыве 200 г тротила? (продукты реакции горения: CO_2 , NO , $\text{H}_2\text{O}_{\text{пар}}$). Определите процентное содержание углерода, водорода, азота и кислорода в составе молекулы тротила $\text{C}_7\text{H}_5\text{N}_3\text{O}_6$.
33. Приведите структурные формулы с названиями и указанием видов химических связей (σ и π) всех шести изомеров диенов C_5H_8 .
34. Укажите реагенты, условия проведения и типы реакций следующих превращений:



35. Какую массу раствора бромной воды с массовой долей брома 3,2% можно полностью обесцветить пропусканием через этот раствор 200 мл пропена?

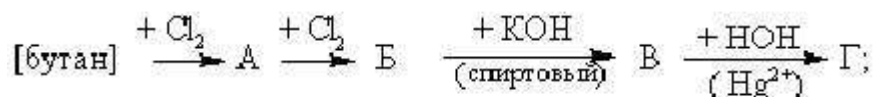
36.



37. Какое количество (m , v , V) пропана можно сжечь, затратив 1 м^3 воздуха? Объёмное содержание кислорода в воздухе считать 20%.

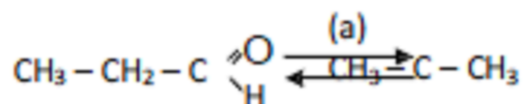
38. Какой объём ацетилена получится при гидролизе 1 тонны технического карбида кальция, содержащего 12% примесей?

39. Для ниже проведенных схем привести названия продуктов и типов реакций:



40. Через раствор бромной воды пропустили 8 литров газовой смеси этана с этиленом. В результате масса склянки увеличилась на 7 граммов. Определите состав газовой смеси.

41. Напишите (предложите) серии реакций превращения:



42. Какой объём дивинила (газ) получится из 1 кг этилового спирта (C_2H_5OH) при выходе основного продукта 85%?

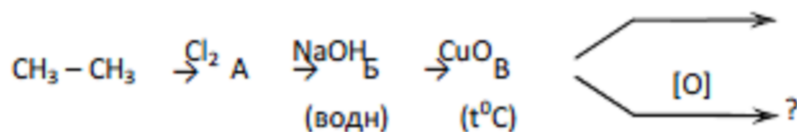
43. Приведите структурные формулы (с названиями) всех шести изомеров диенов C_5H_8 .

44. Какой объём дивинила (газ) получится из 1 кг этилового спирта (C_2H_5OH) при выходе основного продукта 85%?

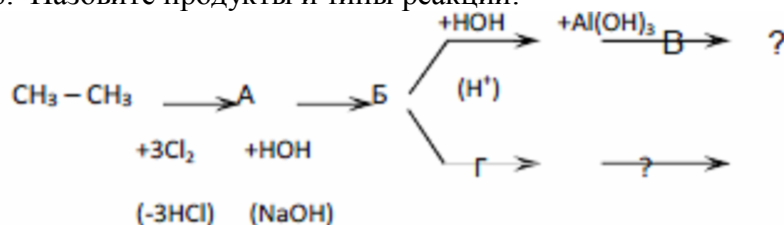
45. Приведите структурные формулы (с названиями) всех шести изомеров диенов C_5H_8 .

46. Смесь формальдегида с водородом (плотность по водороду 4,5) проп устили над нагретым никелевым катализатором, после чего смесь охладили для выделения жидкого продукта реакции. Средняя молярная масса оставшейся после этого газовой смеси в 1,5 раза меньше исходной. Рассчитать выход продукта реакции.

47. Назовите продукты и типы реакций:



48. Назовите продукты и типы реакций:



49. Какую массу раствора бромной воды с массовой долей брома 4,8% можно

полностью обесцветить пропусканием через этот раствор 100 мл пропена?

50. Напишите схему превращений и укажите типы реакций

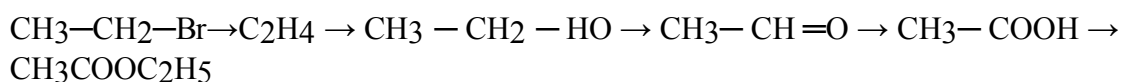


51. Приведите примеры структурных формул и названия I, II и III аминов состава $\text{C}_5\text{H}_{13}\text{N}$.

52. Приведите общую структурную формулу сложных эфиров карбоновых кислот. Два варианта наименования сложных эфиров. Дайте определение жиров и приведите их общую структурную формулу. В чем сходство и в чем различия продуктов (а) кислотного и (б) щелочного гидролиза сложных эфиров?

53. Какой объем бутана может быть получен взаимодействием 31,2 грамма йодистого этила $\text{C}_2\text{H}_5\text{I}$ и 5 граммов металлического натрия при выходе продукта 80%?

54. Составьте уравнения реакций при помощи которых можно осуществить следующие превращения: $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}=\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow$



55. Трипептид алаглисер подвергните:

а) кислотному гидролизу (p-p HCl);

б) щелочному гидролизу (p-p NaOH);

назовите полученные соединения.

56. Какой объем ацетона ($\rho_{\text{ац}} = 0,78$ г/мл) можно получить гидратацией по Кучерову 1 м³ метилацетилену, при выходе продукта 66%(по массе)?

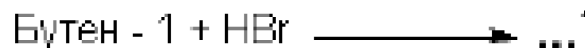
57. Постройте структурные формулы всех изомерных карбоновых кислот (две) и сложных эфиров (четыре) состава $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Назовите каждое соединение двумя способами.

58. Приведите варианты структурных формул трех трипептидов с участием глутаминовой кислоты и лизина. Один из трипептидов (из предыдущего задания) подвергните: а) кислотному гидролизу (p-p HCl); б) щелочному гидролизу (p-p NaOH); назовите полученные соединения

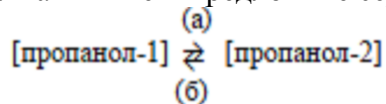
59. Какой объем пропина получится при гидролизе 2 кг технического карбида магния, содержащего 10% примесей?

60. При действии металлического натрия на смесь, содержащую 6,2 г этиленгликоля и неизвестную массу глицерина, выделилось 5,6 л H_2 . Вычислите состав смеси в процентах.

61. Допишите уравнение реакции и выберите название для полученного соединения

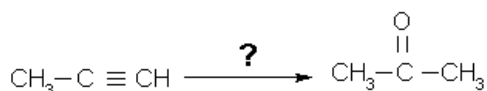


62. Напишите и предложите серии реакций превращения:



63. В чем причина высокой температуры кипения карбоновых кислот?

64. Выберите реагенты необходимые для следующего превращения:



а) KOH; в) H₂SO₄;

б) H₂O (Hg²⁺); г) O₂.

65. Какая соль и сколько граммов ее получится, если для нейтрализации 112г. 10 % -ного раствора KOH израсходовали щавелевой кислоты 18г.?

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Химия», 3 семестр

1. Методика оценки

Студенты должны на основе значений параметров, заданных в таблице, для своего варианта определить указанные в задании к работе характеристики. Контрольная работа проводится по теме “Высокомолекулярные соединения (ВМС) и композиционные материалы на их основе” включает 6 заданий. Выполняется письменно.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования.

Титульный лист контрольной работы должен содержать названия министерства, ВУЗа, факультета и кафедры на которой выполнялась контрольной работы. Ниже должна содержаться фраза «Контрольная работа по дисциплине «Химия» на тему «Высокомолекулярные соединения (ВМС) и композиционные материалы на их основе». Далее содержится фраза «Выполнил: студент» с указанием группы студента, его фамилии с инициалами и номера варианта. Ниже указывается преподаватель, проверивший контрольной работы. Внизу титульного листа указывается город и год выполнения контрольной работы.

Обязательными структурными частями контрольной работы являются исходные данные и указанные в задании свойства. Необходимо графическое отображение распределения энергетических уровней в системе. Необходимо описание свойств соединений элемента, указанных в задании.

Оцениваемыми позициями являются наличие всех пунктов задания и правильность их выполнения.

2. Критерии оценки

Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части контрольной работы, отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет менее 5 баллов.

Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части контрольной работы выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 5-6 баллов.

Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 7-8 баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 9-10 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольной работы являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

В таблице представлена шкала оценки контрольной работы, максимальная сумма за выполненные задания составляет 10 баллов. Контрольная работа считается выполненной, если студент набирает не менее 5 баллов.

№ задания	1	2	3	4	5	6
Балл	2	2	2	1	1	2

4. Примерный перечень тем контрольной работы

«Высокомолекулярные соединения (ВМС) и композиционные материалы на их основе»

- 1.Строение молекулы ВМС (см. вариант в таблице).
- 2.Химические и физические свойства ВМС.
- 3.Способы получения.
- 4.Композиционные материалы на основе ВМС.
- 5.Области применения.
- 6.Примеры применения ВМС (см. вариант) в конструкционных материалах радио- и микроэлектроники.

Таблица

№ варианта ВМС

1. полистирол
2. сэвилен
3. плексиглас
4. полиамид ПА-6
5. фенол-формальдегидная смола
6. полиэтилен
7. полиэтилен-терефталат
8. эпоксидная смола
9. полипропилен
10. фторопласт

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Химия», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны дать описание свойств и электронного строения заданной молекулы, предложить способ синтеза данного соединения, указать типы и механизмы реакций.

При выполнении расчетно-графического задания (работы) студенты должны провести анализ объекта диагностирования, выбрать и обосновать диагностические признаки и параметры, разработать алгоритмы диагностирования.

Титульный лист РГР должен содержать названия министерства, ВУЗа, факультета и кафедры на которой выполнялась РГР. Ниже должна содержаться фраза «Расчетно-графическая работа по дисциплине «Химия» на тему «Свойства и синтез органического вещества». Далее содержится фраза «Выполнил: студент» с указанием группы студента, его фамилии с инициалами и номера варианта. Ниже указывается преподаватель, проверивший РГР. Внизу титульного листа указывается город и год выполнения РГР.

Обязательными структурными частями РГР являются исходные данные и указанные в задании свойства. Необходимо графическое отображение структурной формулы молекулы и внутримолекулярных связей. Должна быть предложена цепь реакций синтеза молекулы и проведена классификация типа и механизма реакций.

Оцениваемыми позициями являются наличие всех пунктов задания и правильность их выполнения.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в 2.5 – 5 балла.

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, оценка составляет менее 10 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ(Р) выполнены формально: анализ объекта выполнен без декомпозиции, диагностические признаки недостаточно обоснованы, оценка составляет 10-13 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны, но не оптимизированы, оценка составляет 14-16 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если анализ объекта выполнен в полном объеме, признаки и параметры диагностирования обоснованы, алгоритмы разработаны и оптимизированы, оценка составляет 17-20 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) являются частью общей оценки и учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Каждое задание РГЗ(Р) оценивается в 0 – 5 баллов. Расчетно-графическая работа считается выполненной, если студент набирает не менее 10 баллов.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Тема. Свойства и синтез органического вещества.

Задание 1. Напишите структурную формулу, укажите тип гибридизации электронных орбиталей всех атомов, -связи, -связи молекулы, и изобразите это графически для следующих соединений:

Задание 2. Предложите способ синтеза данных соединений из неорганических соединений.

Задание 3. Укажите типы используемых органических реакций.

Задание 4, Укажите механизмы используемых органических реакций.

Варианты заданий.

№ варианта	1. Название Алкина, (алкен, алкан)	Тривиальное название (КК)*(спирт, фенол, альдегид)	Тривиальное название (АК)*
1	4-метилпентин-2	масляная кислота	глицин
2	гексин-3	уксусная кислота	аланин
3	4-метилгексин-2	каприловая кислота	серин
4	5-метилгексин-3	каприновая кислота	цистеин
5	гептин-2	пропановая кислота	фенилаланин
6	2-метилгептин -3	муравьиная кислота	треонин
7	бугин-2	м-фталевая кислота	валин
8	5-метилгексин-1	валериановая кислота	лейцин
9	пентин-2	акриловая кислота	метионин
10	2,5-диметилгексин-3	бензойная кислота	изолейцин

* По тривиальному названию аминокислоты написать её структурную и Б.ф. формулы и далее как в других пунктах заданий