

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Шифр	Наименование дисциплины (модуля)
Б2.Б.5	Химия

Код направления подготовки / специальности	20.03.01
Направление подготовки / специальность	Техносферная безопасность
Наименование ОПОП профиль	Инженерная защита окружающей среды
Год начала подготовки	2012
Уровень образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная, заочная

Разработчики:

должность	ученая степень, звание	подпись	ФИО
Зав. кафедрой	к.т.н., доцент		Устинова Ю.В.
Доцент	к.т.н., доцент		Никифорова Т.П.
Доцент	к.х.н., доцент		Григорьева Л.С.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общей химии»

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
Зав. кафедрой Общая химия		к.т.н., доцент Устинова Ю.В.
год обновления	2015	
Номер протокола	№ 1	
Дата заседания кафедры	31.08.2015	

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии композиционных материалов и прикладной химии

должность	подпись	ученая степень и звание, ФИО
Зав. кафедрой ТКМ и ПХ		к.т.н., профессор Орлова А.М.,
год обновления	2015	
Номер протокола	№1	
Дата заседания кафедры	31.08.2015	

Рабочая программа утверждена и согласована:

Подразделение / комиссия	Должность	ФИО	подпись	Дата
Методическая комиссия	Председатель	Джумагулова Н.Т.		
НТБ	Директор	Ерофеева О.Р.		
ЦОСП	Начальник	Беспалов А.Е.		

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является создание у студентов научного фундамента и химического мышления, помогающих решать на современном уровне вопросы строительной индустрии.

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

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
Способность к познавательной деятельности	ОК-10	Знает структуру и содержание основных российских научных и образовательных порталов, отечественные и зарубежные журналы по физической химии;	31
		Умеет проводить первичный поиск информации для решения профессиональных задач; анализировать учебную, научную и справочную литературу по химии.	У1
		Имеет навыки поиска учебной литературы, в том числе, с использованием электронных ресурсов; самостоятельного изучения отечественной и зарубежной литературы;	Н1
способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	ОК-11	Знает: Роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций.	32
		Знает: Основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций.	33
		Знает: Общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей.	34
		Знает: Общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии.	35
		Знает: Основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе.	36
		Знает: Основы химии неорганических вяжущих и химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве. Основные классы органических соединений. Теорию химического строения Бутлеров. Типы химических реакций .	37
		Знает: основные понятия химической термодина-	38

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		мики, фазовых равновесий; процессы, происходящие на границе раздела фаз.	
		Знает: основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем	З9
		Умеет: Проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.	У2
		Умеет: Составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.	У3
		Умеет: Проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора.	У4
		Умеет: Составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами.	У5
		Умеет: Проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих. Проводить анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства орг. соединения исходя из его строения .	У6
		Умеет согласовать параметры процесса с характеристиками сырья и продукта ;оценивать погрешность проводимых им измерений; решать типовые задачи по термодинамике.	У7
		Имеет навыки: Рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.	Н2
		Имеет навыки: Рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.	Н3
		Имеет навыки: Составлять реакции на электродах при кор-	Н4

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
		розии металла с покрытием или с примесями в различных средах.	
		Имеет навыки: Выполнять основные химические лабораторные операции и грамотно составлять отчет о выполнении лабораторной работы в журнале лабораторных работ. Выполнения и исследования свойств органических соединений, применяют полученные знания о химических превращениях различных классов органических соединений.	Н5
		Имеет навыки расчета и построения фазовых диаграмм; грамотного проведения исследования и необходимых расчетов; воспроизведения освоенного учебного материала по основным химическим дисциплинам; соблюдения правил техники безопасности;	Н6

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части Блока 2 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и профилю «Инженерная защита окружающей среды» и является обязательной к изучению.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, необходимым для изучения дисциплины «Химия»:

Знать:

– основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений и элементов теории уравнений математической физики, теории вероятностей и математической статистики;

– основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики.

Уметь:

– использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, теории вероятности и математической статистики при решении типовых задач;

– выделять конкретное химическое и физическое содержание в прикладных задачах.

Владеть:

– методами экспериментального исследования в физике, химии (планирование, постановка и обработка эксперимента).

Дисциплины, для которых «Химия», является предшествующей:

- «Экология»;
- «Химия и микробиология воды»;
- «Химия, воды, воздуха, почв»;
- «Материаловедение».

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единицы, 504 акад. часа.
(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися				КСР		
				Лекции	Практико-ориентированные занятия					
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КСР/КСР			
1	Строение вещества	2	1, 2	4		2		5	6	
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	2	3, 4	4		2		5	7	
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	2	5, 6	4	4	2		5	7	Защита лабораторных работ
4	Растворы. Электролитическая диссоциация.	2	7, 8	4	4	2		5	7	Защита лабораторных работ
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	2	9, 10	4	6	2		5	7	Защита лабораторных работ. Коллоквиум № 1
6	Химия металлов	2	11-12	4	6	2		5	7	Защита лабораторных работ
7	Основы химии вяжущих	2	13-14	4	6	2		7	7	Защита лабораторных работ
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	2	15-16	4	6	2		8	7	Защита лабораторных работ. Коллоквиум №2
	ИТОГО за 2-й се-	2		32	32	16		45	55	Экзамен 1

	местр								
9	Теоретические основы органической химии	3	1,2	8			9	16	Контрольная работа 1
10	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	3	3-7	8	12			16	Защита лабораторных работ.
11	Кислородсодержащие органические соединения	3	8-12	8	12		9	16	Контрольная работа 2
12	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины. Высокомолекулярные соединения.	3	13-16	8	8			14	Защита лабораторных работ.
	ИТОГО за 3-ий семестр	3	16	32	32		18	62	Зачет
13	Основы химической термодинамики	4	1-5	4	8	8	20	18	контрольная работа 3
14	Фазовые равновесия	4	6-8	4	8			18	
15	Поверхностные и капиллярные явления	4	9-11	4	8			18	
16	Дисперсные системы	4	12-16	4	8	8	25	17	контрольная работа 4
	Итого за 4-й семестр	4	16	16	32	16	45	71	Экзамен
	ВСЕГО	2, 3, 4		80	96	32	108	188	Экзамен /зачет/ экзамен

Форма обучения – заочная

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 акад. часов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Контактная работа с обучающимися						
				Лекции	Практико-ориентированные занятия			КСР		
					Лабораторный практикум	Практические занятия	Групповые консультации по КП/КР			
1	Строение вещества	1				2		0,5	31	
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	1				2		1	31	
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетеро-	1		2	2	2		1	31	Защита лабораторных работ

	генных системах								
4	Растворы. Электролитическая диссоциация.	1	2	6			1	31	Защита лабораторных работ
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	1		2			0,5	32	Защита лабораторных работ. Контрольная работа № 1
	ИТОГО за 1-й семестр		4	10	6		4	156	Зачет
6	Химия металлов	2	2		4		3	54	Защита лабораторных работ
7	Основы химии вяжущих	2	2		2		3	50	Защита лабораторных работ
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	2			2		3	55	Защита лабораторных работ. Контрольная работа №2
	ИТОГО за 2-й семестр		4		8		9	159	Экзамен
	ВСЕГО		8	10	14		13	315	Зачет, экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание лекционных занятий

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Строение вещества	Введение. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и строение молекул	4
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса.	4
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.	4
4	Растворы. Электролитическая диссоциация	Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.	4
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуля-	4

		ция коллоидов.	
6	Химия металлов	Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Коррозия металлов	4
7	Основы химии вяжущих	Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.	4
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.	4
	ИТОГО за 2-й семестр		32
9	Теоретические основы органической химии	<p>Введение. Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Химические формы организации органических соединений.</p> <p>Теория строения. Атом - функциональная система. Строение атома углерода, его особенность в органических соединениях. Различные типы гибридизации атомных орбиталей углерода в возбужденном состоянии. Ковалентная связь как системообразующая связь в молекуле органического соединения.</p> <p>Классификация органических соединений: углеводороды и соединения, содержащие функциональные группы (галогенопроизводные, спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины).</p> <p>Номенклатура органических соединений. Физические свойства органических соединений</p> <p>Виды номенклатуры органических соединений: эмпирическая, рациональная, систематическая.</p> <p>Структура, номенклатура, распространение в природе углеводородов, их использование.</p> <p>Соединения, содержащие функциональные группы: галогенопроизводные, спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты и их производные, амины.</p> <p>Их структура и номенклатура. Явление изомерии.</p> <p>Зависимость между структурой и физическими свойствами органических соединений. Гомологические ряды.</p> <p>Химические реакции органических соединений. Механизмы органических реакций</p> <p>Реакционная система. Химические реакции органических соединений.</p> <p>Соотношение между структурой и реакционной способностью органических соединений. Характеристики органических реакций. Классификация органических реакций в зависимости от структурных соотношений между исходным веществом и конечным продуктом.</p> <p>Реакции замещения, присоединения, отщепления.</p> <p>Механизмы органических реакций: радикальный, электрофильный, нуклеофильный.</p>	8

10	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	<p>Алифатические углеводороды – алканы, алкены, алкадиены, алкины. Способы получения, строение, химические свойства. Механизмы реакций. Правило Морковникова. Реакция Кучерова. Качественные реакции. Углеводороды – источники получения полимеров.</p> <p>Ароматические углеводороды. Бензол и его производные</p> <p>Ароматические углеводороды, критерии ароматичности. Особенность строения бензола. Реакции электрофильного замещения, механизм. Заместители I и II рода. Правило ориентации.</p> <p>Нефть – сложная смесь углеводородов и важнейший источник углеводородов. Происхождение нефти, состав, переработка. Битумы и дегти – органические вязущие вещества.</p> <p>Галогенопроизводные.</p> <p>Галогенопроизводные, способы получения. Влияние природы галогена и строения радикала на физические и химические свойства галогенопроизводных. Реакции нуклеофильного замещения, механизм.</p> <p>Высшие хлорированные парафины, их практическое применение в качестве пластификаторов полимерных материалов. Винилхлорид, свойства, полимеризация.</p>	8
11	Кислородсодержащие органические соединения	<p>Оксипроизводные – спирты и фенолы</p> <p>Способы получения, физические и химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения спиртов. Амфотерность спиртов, реакция этерификации, реакции дегидратации. Многоатомные спирты – этиленгликоль, глицерин, их значение в технике и для производства высокомолекулярных полиэфиров. Высшие жирные спирты, их использование в качестве поверхностно-активных веществ (ПАВ).</p> <p>Кислотные свойства фенола, реакции окси-группы (ОН) и бензольного ядра. Использование фенола в производстве фенолформальдегидных смол.</p> <p>Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны</p> <p>Способы получения. Химические свойства, реакция нуклеофильного присоединения, механизм. Реакция альдольной конденсации, реакция замещения кислорода карбонильной группы. Отличие в свойствах альдегидов и кетонов.</p> <p>Формальдегид и ацетон, их использование в производстве синтетических смол.</p> <p>Карбоксильные соединения – карбоновые кислоты и их производные, жиры, мыла</p> <p>Карбоксильные соединения – карбоновые кислоты и их производные. Способы получения, физические и химические свойства. Получение производных карбоновых кислот: галогенангидридов, ангидридов, амидов. Мочевина, ее применение в производстве карбамидных смол.</p> <p>Высшие жирные кислоты (ВЖК) – поверхностно-активные вещества. Кубовые остатки ВЖК – гидрофобно-пластифицирующая добавка к строительным</p>	8

		<p>растворам и бетонам.</p> <p>Непредельные одноосновные кислоты – акриловая, метакриловая, их использование в производстве смол. Органическое стекло. Высшие непредельные кислоты.</p> <p>Двухосновные карбоновые кислоты, свойства, их использование в производстве полиэфирных и полиамидных смол.</p> <p>Жиры, масла. Реакция омыления жиров. Мыла – поверхностно-активные вещества, моющие средства.</p>	
12	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины. Высокомолекулярные соединения.	<p>Способы получения. Физические и химические свойства. Отдельные представители – гексаметилендиамин, анилин. Основные свойства анилина, реакции бензольного ядра.</p> <p>Основные понятия и термины. Отличительные особенности ВМС. Классификация полимеров. Строение полимеров: линейные, разветвленные, пространственные структуры. Получение полимеров: реакции полимеризации, поликонденсации, их отличия. Свойства полимерных соединений (физические и химические). Элементоорганические соединения. Полимеры в строительстве.</p>	8
	ИТОГО за 3-ий семестр		32
13	Основы химической термодинамики	<p>Предмет и задачи физической химии. История развития, вклад русских ученых</p> <p>Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамические системы. Термодинамические состояния системы. Внутренняя энергия, теплота, работа. 1-ое начало термодинамики. Применение 1-го начала термодинамики к различным процессам. Энтальпия. Основы термохимии. Законы Гесса и Кирхгофа. Теплоемкость. Термодинамические расчеты.</p> <p>Самопроизвольные и вынужденные процессы. Обратимые и необратимые процессы. 2-ое начало термодинамики. Энтропия. Термодинамическая вероятность. Термодинамические факторы, определяющие направленность химических реакций. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Уравнение Гиббса-Гельмгольца.</p> <p>3-е начало термодинамики. Полезная работа. Термодинамические потенциалы, взаимосвязь и дифференциальные соотношения. Химические потенциалы. Летучесть.</p>	4
14	Фазовые равновесия	<p>Основные понятия. Правило фаз Гиббса. Понятие о физико-химическом анализе. Диаграммы состояний. Однокомпонентные системы. Термический анализ. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах. Примеры диаграмм состояния трехкомпонентных систем. Основные правила расшифровки диаграмм.</p>	4
15	Поверхностные и капиллярные явления	<p>Введение</p> <p>Предмет, задачи и методы коллоидной химии.</p> <p>Поверхностные явления</p> <p>Поверхность раздела фаз. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение, силовая и энергетическая трактовки. Обобщенное уравнение первого и второго законов термодинамики для поверх-</p>	4

		ности раздела фаз. Поверхность раздела между двумя конденсированными фазами. Адсорбция как самопроизвольное концентрирование на поверхности раздела фаз веществ, снижающих межфазное натяжение. Поверхностно-активные и -инактивные вещества (примеры). Термодинамика процесса адсорбции. Уравнение адсорбции Гиббса. Органические поверхностно-активные вещества (ПАВ). Зависимость поверхностного натяжения от концентрации ПАВ. Уравнение Шишковского. Поверхностная активность, ее изменение в гомологических рядах ПАВ. Термодинамическое обоснование правила Траубе - Дюкло. Методы оценки поверхностной активности органических ПАВ. Работа адсорбции. Уравнение Лэнгмюра	
16	Дисперсные системы	Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Методы получения и очистки коллоидных растворов. Диализ, электродиализ, ультрафильтрация. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем	4
	Итого за 4-й семестр		16
	ВСЕГО		80

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во академических часов
1	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.	2
2	Растворы. Электролитическая диссоциация	Вода. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.	2
3	Химия металлов	Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Коррозия металлов	2
4	Основы химии вяжущих	Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.	2
	ВСЕГО		8

5.2. Лабораторный практикум

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во академических часов
1	Химическая кинетика и равновесие.	Лабораторная работа № 1. Исследова-	4

	Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	ние зависимости скорости химической реакции от концентраций взаимодействующих веществ. Изучение смещения положения химического равновесия	
2	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Лабораторная работа № 2. Исследование процессов в растворах электролитов. Лабораторная работа № 3. Исследование гидролиза солей.	4
3	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Лабораторная работа № 4. Исследование дисперсных систем. Исследование свойств коллоидных растворов. Лабораторная работа № 5. Аналитическое определение жёсткости водопроводной воды. Реагентное умягчение образцов воды. Коллоквиум №1.	6
4	Химия металлов	Лабораторная работа № 6. Исследование реакций окисления-восстановления. Лабораторная работа № 7. Исследование химических свойств металлов. Лабораторная работа № 8. Исследование коррозии металлов и сплавов	6
5	Основы химии вяжущих	Лабораторная работа № 9. Исследование свойств неорганических вяжущих материалов	6
6	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Лабораторная работа № 10. Изучение свойств некоторых органических соединений. Получение полимеров методами цепной и ступенчатой полимеризации. Коллоквиум №2.	6
	ИТОГО за 2-й семестр		32
7	Углеводороды. Галогенопроизводные.	<i>Получение и свойства углеводородов.</i> Цель работы: познакомиться с лабораторными способами получения некоторых представителей гомологических рядов предельных, этиленовых и ацетиленовых углеводородов и изучить их свойства. Сравнить реакционную способность алканов, алкенов и алкинов. Получение и изучение свойств метана. Получение и изучение свойств этилен. Получение и изучение свойств ацетилен. Качественные реакции на алкены и алкины.	6
8	Углеводороды. Галогенопроизводные.	<i>Галогенопроизводные, химические свойства.</i> Цель работы: изучить физико-химические свойства галогенопроизводных. Получение бромистого этила, его гидролиз. Взаимодействие галогенопроизводных с азотнокислым серебром. Открытие галогенов в органических веществах. Открытие хлора по зеленой окраске пламени (проба Бейльштейна).	6

		Ароматические галогенопроизводные и их отличительные особенности.	
9	Кислородсодержащие органические соединения	<p><i>Оксипроизводные – спирты и фенолы, химические свойства</i></p> <p>Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства предельных одноатомных спиртов и фенолов. Отметить качественную реакцию на многоатомные спирты. Оценить взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного ядра.</p> <p>Растворимость спиртов в воде и их кислотный характер, взаимодействие с металлами, образование сложного эфира. Взаимодействие многоатомных спиртов с гидроксидом меди (II)</p>	4
10	Кислородсодержащие органические соединения	<p><i>Карбонильные соединения – альдегиды и кетоны</i></p> <p>Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства алифатических и ароматических альдегидов, ацетона. Сравнить восстановительную способность альдегидов и кетонов. Познакомиться с характерными реакциями на альдегиды и кетоны</p> <p>Реакция с фуксинсернистой кислотой. Реакция «серебряного зеркала». Реакция ацетона с гидросульфитом натрия. Реакция с солянокислым гидроксиламином.</p>	4
11	Кислородсодержащие органические соединения	<p><i>Карбоновые кислоты и их производные.</i> Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства одно- и многоосновных карбоновых кислот и их функциональных производных: ангидридов кислот, сложных эфиров. Получение солей и сложных эфиров карбоновых кислот.</p>	4
12	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины. Высокомолекулярные соединения.	<p><i>Анилин – получение, химические свойства</i> Цель работы: изучить некоторые физические и химические свойства алифатических и ароматических аминов. Отметить их характерные свойства. Получить диазосоединения и оценить область их применения.</p> <p>Получение солянокислого анилина, бромирование анилина, сравнение его с бензолом.</p>	4
13	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины. Высокомолекулярные соединения.	<p>Цель работы: изучить основные реакции получения ВМС (р.полимеризации, р. поликонденсации). Отметить отличительные особенности этих реакций.</p> <p>Получение новолачной фенолформальдегидной смолы р. поликонденсации, получение нейлона, получение</p>	4

		полиметилметакрилата р. полимеризации.	
	Итого за 3-ий семестр		32
14	Основы химической термодинамики	<p>Определение теплоты растворения в воде различных солей</p> <p>Цель работы: определение мольной теплоты растворения неорганических солей (например, хлорида калия) калориметрическим методом.</p> <p>На основании данных, полученных в результате проведенных исследований, рассчитывается интегральная теплота растворения хлорида калия, строится термохимический график, рассчитывается ошибка определения, используется справочные данные.</p>	8
15	Фазовые равновесия	<p>Диаграмма состояния трехкомпонентной системы. Построение диаграммы состояния системы «ацетон-бензол (толуол)-вода». Цель работы: построение диаграммы состояния трёхкомпонентной системы, отражающей количественные закономерности взаимной растворимости трёх соединений: А - ацетон, В – бензол (толуол) и С - вода. Взаимная растворимость жидкостей обусловлена полярностью их молекул. Вода, обладающая высокой полярностью, хорошо смешивается с полярными жидкостями: низкомолекулярные спирты, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Увеличение молекулярной массы этих соединений за счет роста неполярного органического радикала снижает полярность кислородсодержащих соединений и ограничивает их растворимость в воде. Неполярные органические соединения: углеводороды (бензин, бензол), высшие спирты, кислоты, масла и т.п., с водой практически не смешиваются.</p> <p>Более сложная картина наблюдается при смешении трёх жидкостей различной степени полярности. Взаимная растворимость при этом определяется диаграммой состояния, полученной по экспериментальным данным.</p>	8
16	Поверхностные и капиллярные явления	<p>Определение поверхностного натяжения растворов.</p> <p>Определение поверхностного натяжения жидкостей сталагмометрическим методом заключается в измерении объема или веса капли жидкости, медленно отрывающейся от кончика капилляра в нижнем конце сталагмометрической трубки.</p>	4
17	Поверхностные и капиллярные явления	Удельная поверхность адсорбента и ее	4

	ления	определение Сущность метода определения удельной поверхности адсорбента сводится к расчету числа адсорбированных молекул на поверхности при насыщенном мономолекулярном слое, так как в этом случае суммарная площадь поперечного сечения молекул равна площади всей поверхности	
18	Дисперсные системы	Получение коллоидных растворов и их характеристика. Получение коллоидных растворов химическими методами. Экспериментально подтверждение правила Шульце-Гарди	4
19	Устойчивость дисперсных систем.	Устойчивость коллоидных систем. Изучение влияния величины заряда противоиона на устойчивость коллоидов. Расчет порога коагуляции и коагулирующей способности электролитов.	4
	Итого за 4-й семестр		32
	ВСЕГО		96

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Исследование зависимости скорости химической реакции от концентраций взаимодействующих веществ. Изучение смещения положения химического равновесия	2
2	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Исследование процессов в растворах электролитов. Исследование гидролиза солей. Аналитическое определение жёсткости водопроводной воды. Реагентное умягчение образцов воды	6
3	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Исследование дисперсных систем. Исследование свойств коллоидных растворов.	2
	ВСЕГО		10

5.3. Практические занятия

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Строение вещества	Решение задач на простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям. Составление электронных и электронно-графических формул атомов элементов.	2
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Решение задач на расчет теплового эффекта физических и химических процессов.	2
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические	Решение задач на расчёт изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; опре-	2

	реакции в гомогенных и гетерогенных системах	деление сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.	
4	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Решение задач на расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора. Расчет водородного показателя по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину pH растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составление уравнений гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.	2
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Составление формул мицелл золей.	2
6	Химия металлов	Составление реакций окисления-восстановления, уравнивание их методами электронного баланса или электронно-ионным; составление реакций взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами.	2
7	Основы химии вяжущих	Решение задач на расчет по реакциям получения и твердения вяжущих.	2
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Составление реакций получения различных полимеров методами цепной и ступенчатой полимеризации.	2
	ИТОГО за 2-й семестр		16
	Основы химической термодинамики	Самопроизвольные и вынужденные процессы. Расчет изобарно-изотермического потенциала	8
	Дисперсные системы	Коллоидные системы. Строение мицеллы. Типы потенциалопределяющих ионов. Принципы построения мицелл	8
	Итого за 4-й семестр		16
	ВСЕГО		32

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема и содержание занятия	Кол-во акад. часов
1	Строение вещества	Решение задач на простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям. Составление электронных и электронно-графических формул атомов элементов.	2
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Решение задач на расчет теплового эффекта физических и химических процессов.	2
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Решение задач на расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.	2
4	Химия металлов	Составление реакций окисления-восстановления, уравнивание их методами электронного баланса или электронно-ионным; составление реакций взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами. Исследование коррозии металлов и сплавов.	4
5	Основы химии вяжущих	Решение задач на расчет по реакциям получения и твердения вяжущих. Изучение свойств некоторых	2

		неорганических вяжущих.	
6	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Составление реакций получения различных полимеров методами цепной и ступенчатой полимеризации	2
	ВСЕГО		14

5.4. Групповые консультации по курсовым проектам учебным планом не предусмотрены.

5.5. Самостоятельная работа

Форма обучения – очная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Строение вещества	Модели строения атомов. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Понятие химической связи, основные характеристики. Механизм образования связи на основе представлений о строении атомов. Ковалентная связь. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Взаимодействие между молекулами. Взаимодействие между частицами веществ в химических системах.	6
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Первый закон термодинамики. Тепловой эффект процесса. Экзотермические и эндотермические процессы. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты. Второй закон термодинамики.	7
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Скорость химических реакций, влияние на нее концентрации реагирующих веществ и температуры. Закон действующих масс. Правило Вант-гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Катализ гомогенный и гетерогенный, биокатализ. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.	7
4	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Строение и свойств воды. Жесткость воды. Общая характеристика растворов. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об идеальных растворах. Коллигативные свойства растворов. Электролит и электролитическая диссоциация. Ионные уравнения реакций. Гидролиз солей.	7
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Основные типы дисперсных систем. Свойства коллоидных систем. Строение двойного электрического слоя. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Гели и студни.	7
6	Химия металлов	Общие свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Химические свойства металлов. Окислительно-восстановительные реакции. Способы получения металлов. Химические свойства s-, p-, d-металлов. Основные электрохимические понятия. Коррозия, определения и виды коррозионных разрушений. Защита от коррозии.	7
7	Основы химии вяжущих	Понятие «вяжущие», их классификация. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Коррозия це-	7

		ментного камня и бетона.	
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Изображение органических соединений с помощью структурных формул. Изомерия. Электронное строение атома углерода. Типы химических реакций и их механизмы. Взаимное влияние атомов в молекуле. Классификация и номенклатура органических соединений. Химические свойства ациклических органических соединений. Полимеры. Методы получения, строение, свойства и применение.	7
	ИТОГО за 2-й семестр		55
9	Теоретические основы органической химии	Зависимость между структурой и физическими свойствами органических соединений. Гомологические ряды.	16
10	Углеводороды. Галогенопроизводные. Получение, свойства	Получение алканов, аренов. Получение и свойства циклических углеводородов. Непредельные галогенопроизводные и их свойства. Полигалогенопроизводные.	16
11	Кислородсодержащие органические соединения	Многоатомные спирты. Непредельные спирты. Их особенности и свойства. Производные карбоновых кислот: амиды, галогенангидриды, нитрилы. Получение и свойства	16
12	Азотсодержащие соединения – нитросоединения, амины. Высокомолекулярные соединения.	Современные полимерные материалы, используемые в строительстве. Диазосоединения. Свойства, применение.	14
	Итого за 3-ий семестр		62
13	Основы химической термодинамики	Химическая термодинамика – фундамент химических и физико-химических процессов, представленных в строительном производстве. Возможность, направление и предел самопроизвольного протекания процессов. Расчет вероятности самопроизвольного протекания процессов при стандартных условиях, в условиях отличных от стандартных.	18
14	Фазовые равновесия.	Общие условия равновесия фаз в термодинамических системах. Фазовые переходы I-го рода. Фазовые переходы II-го рода. Двух и трехкомпонентные системы Применение правила фаз Гиббса к двухкомпонентным системам. Определение количественных соотношений между фазами, находящимися в равновесии. Правило рычага	18
15	Поверхностные и капиллярные явления	Адсорбционные процессы. Физическая адсорбция, хемосорбция, абсорбция. Поверхностная активность. Относительность понятия "поверхностная активность" (зависимость от природы контактирующих фаз). Поверхностно-активные металлы. Классификация ПАВ по молекулярному строению (анионо- и катионо-активные, неионогенные, амфолитные); области применения ПАВ. Проблема биоразлагаемости ПАВ. Классификация ПАВ по механизму их действия (смачиватели, диспергаторы, стабилизаторы, моющие вещества). Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ) молекул ПАВ. Динамический характер адсорбционного равновесия на поверхности раздела раствор ПАВ - газ.	18

		Ионообменная адсорбция. Природные и синтетические иониты. Ионообменные смолы и волокна. Классификация ионообменных смол. Полная и динамическая емкости ионитов. Уравнение ионообменной адсорбции Никольского. Селективность ионитов. Мембранное равновесие. Мембранные способы разделения смеси веществ. Твердые и жидкие мембраны.	
16	Дисперсные системы	Молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Осмотическое давление. Диффузия и броуновское движение. Оптические свойства дисперсных систем. Светорассеяние и поглощение света. Уравнение Рэлея. Уравнение Дебая для рассеяния света в растворах полимеров. Флокуляция и коагуляция дисперсных систем, стабилизированных полимерными веществами.	17
	Итого за 4-й семестр		71
	ВСЕГО		188

Форма обучения – заочная

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание работы	Кол-во акад. часов
1	Строение вещества	Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химическая связь и строение молекул. Модели строения атомов. Квантовые числа. Электронные конфигурации атомов. Понятие химической связи, основные характеристики. Механизм образования связи на основе представлений о строении атомов. Ковалентная связь. Методы валентных связей и молекулярных орбиталей. Взаимодействие между молекулами. Взаимодействие между частицами веществ в химических системах.	31
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиббса. Первый закон термодинамики. Тепловой эффект процесса. Экзотермические и эндотермические процессы. Следствия из закона Гесса. Термохимические расчеты. Второй закон термодинамики.	31
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Скорость химических реакций, влияние на нее концентрации реагирующих веществ и температуры. Закон действующих масс. Правило Вант-гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации химических процессов. Скорость гетерогенных процессов. Катализ гомогенный и гетерогенный, биокатализ. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия.	31
4	Растворы. Электролитическая диссоциация.	Строение и свойств воды. Жесткость воды. Общая характеристика растворов. Физические и химические процессы при растворении. Способы выражения концентрации растворов. Понятие об идеальных растворах. Коллигативные свойства растворов. Электролит и электролитическая диссоциация. Ионные уравнения реакций. Гидролиз солей.	31

5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов. Основные типы дисперсных систем. Свойства коллоидных систем. Строение двойного электрического слоя. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем. Гели и студни.	32
6	Химия металлов	Общие свойства металлов. Кристаллическое строение металлов. Химические свойства металлов. Окислительно-восстановительные реакции. Способы получения металлов. Химические свойства s-, p-, d-металлов. Основные электрохимические понятия. Коррозия, определения и виды коррозионных разрушений. Защита от коррозии.	54
7	Основы химии вяжущих	Понятие «вяжущие», их классификация. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Коррозия цементного камня и бетона.	50
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Изображение органических соединений с помощью структурных формул. Изомерия. Электронное строение атома углерода. Типы химических реакций и их механизмы. Взаимное влияние атомов в молекуле. Классификация и номенклатура органических соединений. Химические свойства ациклических органических соединений. Полимеры. Методы получения, строение, свойства и применение.	55
	ВСЕГО		315

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8 в виде основной и дополнительной учебной литературы, имеющейся в научно-технической библиотеке МГСУ и ЭБС АСВ, а также методические рекомендации и указания, перечень которых прилагается к рабочей программе на диске CD-ROM.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ОК-10	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК-11	+	+	+	+	+	+	+	+

Код компетенции	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)
-----------------	--

ции по ФГОС	9	10	11	12	13	14	15	16
ОК-10	+	+	+	+	+	+	+	+
ОК-11	+	+	+	+	+	+	+	+

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания												Обеспеченность оценивания компетенции	
		Текущий контроль									Промежуточная аттестация				
		Защита лабораторной работы	Коллоквиум №1	Коллоквиум №2	Контрольная работа №5	Контрольная работа №6	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Контрольная работа №4	Экзамен 1*	зачет	Экзамен 2		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
ОК-10	31	+													
	У1	+													
	Н1	+													
ОК-11	32		+		+							+			+
	33		+		+							+			+
	34		+		+							+			+
	35			+		+						+			+
	36			+		+						+			+
	37	+		+		+						+	+		+
	38							+	+						+
	39									+	+				+
	У2	+										+			+
	У3	+										+			+
	У4	+										+			+
	У5	+										+			+
	У6	+		+		+						+	+		+
	Н2	+										+			+
	Н3	+										+			+
Н4	+										+			+	
Н5	+										+			+	
ИТОГО		+	+	+	+	+						+			+
Примечание: * Экзамен 1 во 2-м семестре для студентов очной формы обучения или в 1-м семестре для студентов заочной формы обучения															

7.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Химия» в форме Экзамена 1

Код показателя оцени-	Оценка			
	«2»	Пороговый уро-	Углубленный уро-	Продвинутый уровень

вания	(неудовлетв.)	вень освоения	вень освоения	освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
32	Не знает роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций.	Знает роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо знает роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Знает глубоко и полно роль химии в современной строительной индустрии, технологии производства строительных изделий и конструкций, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
33	Не знает основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций.	Знает основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо знает основные химические понятия и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Знает глубоко и полно основные химические понятия, и законы, химию элементов, основные закономерности протекания химических реакций, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
34	Не знает общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей.	Знает общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо знает общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Знает глубоко и полно общие свойства водных растворов, основы теории электролитической диссоциации и гидролиза солей, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
35	Не знает общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов	Знает общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии, но	Твердо знает общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов	Знает глубоко и полно общие физико-химические свойства металлов, методы получения металлов из руд, химические процессы, протекающие при коррозии металлов и методы защиты металлов от коррозии, излагает программный материал, ло-

	от коррозии.	допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	от коррозии, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	гически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
36	Не знает основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе.	Знает основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо знает основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Знает глубоко и полно основы электрохимии, химические процессы, протекающие при работе гальванических элементов и электролизе, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
37	Не знает основы химии неорганических вяжущих, основы химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве.	Знает основы химии неорганических вяжущих, основы химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки.	Твердо знает основы химии неорганических вяжущих, основы химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	Знает глубоко и полно основы химии неорганических вяжущих, основы химии полимеров, методы их получения и применение их в строительстве, излагает программный материал, логически грамотно и точно, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.
У2	Не умеет проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям.	Умеет проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления	Умеет проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям, основываясь на теоретической базе программного материала	Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно проводить простейшие стехиометрические расчеты по химическим формулам и уравнениям, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое реше-

				ние.
У3	Не умеет составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов.	Умеет составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления	Умеет составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов, основываясь на теоретической базе программного материала	Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно составлять электронные и электронно-графические формулы атомов элементов, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У4	Не умеет проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора.	Умеет проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления.	Умеет проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора, основываясь на теоретической базе программного материала.	Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно проводить расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества, изменения концентрации при разбавлении раствора, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У5	Не умеет составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами.	Умеет составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления.	Умеет составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами, основываясь на теоретической базе программного материала.	Умеет тесно увязывать теорию с практикой, составлять реакции окисления-восстановления, уравнивать их методами электронного баланса или электронно-ионным; составлять реакции взаимодействия металлов с водой, водными растворами солей, кислотами, щелочами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
У6	Не умеет проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих.	Умеет проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих, но допускает грубые ошибки,	Умеет проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих, основываясь на теоретической	Умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно проводить расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих, причем не за-

		нарушения логики химического мышления.	базе программного материала.	трудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
Н2	Не имеет навыков рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций.	Имеет навыки рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций, но допускает грубые ошибки.	Имеет навыки рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций, основываясь на теоретической базе программного материала	Имеет навыки свободно рассчитывать изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления; определять сдвиг равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Н3	Не имеет навыков рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах.	Имеет навыки рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах, но допускает грубые ошибки.	Имеет навыки рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах, основываясь на теоретической базе программного материала.	Имеет навыки свободно рассчитывать водородный показатель по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- , величину рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией; составлять уравнения гидролиза солей в молекулярной и молекулярно-ионной формах, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.
Н4	Не имеет навыков составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.	Имеет навыки составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах, но допускает грубые ошибки.	Имеет навыки составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах, основываясь на теоретической базе программного материала.	Имеет навыки свободно составлять реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий.

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) «Химия» в форме Экзамена 2

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
38	Обучающийся не знает значительной части программного материала по термодинамике, фазовым равновесиям; не знает процессы, происходящие на границе раздела фаз, допускает существенные ошибки	Обучающийся имеет знания только основного материала, по химической термодинамике, дисперсным системам, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает основные понятия химической термодинамики, фазовых равновесий; процессы, происходящие на границе раздела фаз, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал из литературы	Обучающийся глубоко и прочно усвоил основные понятия химической термодинамики, фазовых равновесий; процессы, происходящие на границе раздела фаз, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал из литературы
39	Обучающийся не знает основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем.	Обучающийся не твердо усвоил основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем, при ответе допускает ошибки.	Обучающийся твердо знает основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем, при ответе допускает незначительные неточности	Обучающийся твердо знает основные закономерности поверхностных явлений, классификацию дисперсных систем, виды устойчивости дисперсных систем, грамотно отвечает на вопросы. При ответе использует дополнительный материал

7.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Защиты курсовой работы/проекта: курсовая работа учебным планом по данной дисциплине не предусмотрена

7.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета:

Код показателя оценивания	Оценка	
	Не зачтено	Зачтено
37	Не знает основные классы органических соединений, теорию химического строения Бутлеров, типы химических реакций.	Знает основные классы органических соединений. Теорию химического строения Бутлеров. Типы химических реакций. Излагает материал грамотно, по существу
У6	Обучающийся не знает значительной части программного материала, не может провести анализ состава и строение органического соединения, прогнозировать свойства орг. соединения исходя из его строения допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос по проведению анализа состава и строение органического соединения, прогнозированию свойств орг. соединения исходя из его строения

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

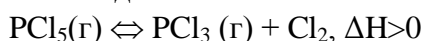
7.1.1. Текущий контроль

При текущей аттестации во 2-м семестре проводится контроль знаний студентов очной формы обучения: коллоквиум № 1 (по темам 1,2,3,4,5) и коллоквиум № 2 (по темам 6,7,8); студентов заочной формы обучения в 1-м семестре: контрольная работа № 1 (по темам 1,2,3,4,5) и контрольная работа № 2 (по темам 6,7,8).

Коллоквиум (или контрольная работа) № 1. Темы: Строение атома. Кинетика и химическое равновесие. Общие свойства растворов. Диссоциация. Гидролиз. Коллоидное состояние вещества.

Содержание:

1. Выразите через концентрации скорости прямой и обратной реакций и константу равновесия для системы:



Куда сместится равновесие при: а) повышении температуры; б) повышении давления; в) повышении концентрации Cl_2 ?

2. При синтезе аммиака $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ равновесие установилось при следующих концентрациях реагирующих веществ (моль/л): $[\text{N}_2] = 2,5$; $[\text{H}_2] = 1,8$; $[\text{NH}_3] = 3,6$. Рассчитайте исходные концентрации азота и водорода.

3. Составьте электронную и электронно-графическую формулы элемента Si и иона Mg^{2+} . Определите порядковый номер и название элемента, если структура валентного электронного слоя его атома соответствует формуле: $4f^{14}6s^2$.

4. В лаборатории имеется раствор с массовой долей серной кислоты 5,5% (плотность 1,035 г/мл). Определите объем этого раствора, который потребуется для приготовления 0,25 М раствора H_2SO_4 объемом 300 мл.

5. Вычислите pH 0,1 н. раствора синильной кислоты HCN, константа диссоциации которой равна $4,9 \times 10^{-10}$.

6. Написать молекулярные и ионные формы уравнений гидролиза, протекающего в растворах солей: NaCN и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$. Как можно усилить или ослабить их гидролиз?

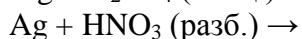
7. Напишите схемы и формулы строения мицелл, полученных при взаимодействии сульфата калия и нитрата бария при: а) избытке сульфата калия; б) избытке нитрата бария.

Коллоквиум (или контрольная работа) № 2. Темы: Жесткость воды. Окислительно-восстановительные реакции. Свойства металлов. Основы электрохимии. Коррозия металлов и методы защиты от нее. Химия вяжущих веществ. Основы органической химии и химии полимеров.

Содержание:

1. К 100 л воды, содержащей 0,1 моля хлорида магния, добавлено 0,1 моля гидроксида кальция и 0,05 моля соды. Как изменится величина общей жесткости?

2. Закончить уравнения реакций, составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель:



3. При растворении в соляной кислоте 10 г сплава магния и алюминия выделилось 11 л водорода. Вычислите процентный состав сплава.

4. Разберите работу гальванического элемента, напишите анодную и катодную реакции, рассчитайте ЭДС элемента в стандартных условиях:



5. Напишите анодный и катодный процессы при коррозии контактирующих металлов железо-магний в среде с $\text{pH}=8$.

6. Приведите пример катодного покрытия на никеле. Напишите анодную и катодную реакции, протекающие при коррозии поврежденного покрытия в среде с $\text{pH}=6$.

7. Определить чистоту природного гипса, если при его нагревании до 120°C выделилось 14% воды (предполагается, что примеси воду не содержат).

Формой текущего контроля знаний, обучающихся на лабораторных занятиях во 2-м семестре является защита выполненной лабораторной работы, которая заключается в проверке лабораторного журнала.

3-й семестр

Варианты вопросов к контрольной работе по теме «Теоретические основы органической химии»:

1. Составить структурные формулы соединений, указать, к какому классу относится каждое из них:



2. Написать структурные формулы изомеров состава C_7H_{12} , содержащих один четвертичный атом углерода, назвать вещества.

3. Привести формулы пяти углеводородов, не имеющих изомеров.

Правила построения названия органических соединений по номенклатуре ИЮПАК

4. Построение названий ациклических соединений.

5. Построение названий функциональных соединений.

6. Структурная изомерия, изомерия положения, мета- изомерия.

7. Для органических веществ состава: а) $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$; б) C_7H_{12} составьте структурные формулы четырёх изомеров, принадлежащих к разным классам органических соединений (по два на каждый класс). Назовите все вещества, укажите класс соединений

8. Постройте структурные формулы веществ, определите тип гибридизации каждого атома углерода в них, определите количество σ и π -связей в каждой молекуле:

а) 2,3,4-триметилгептен-2

б) 3-метилгексановая кислота

в) 4-метилпентин-2.

Примерные задания к контрольной работе по темам «Углеводороды», «Кислородсодержащие органические соединения»

1. Гомолитические реакции замещения. Механизм. Привести примеры.

2. На примере конкретных соединений напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в ацетилен, в бензол, в п-нитробромбензол.

3. Способы получения галогенопроизводных. Расположите в ряд по порядку увеличения реакционной способности следующие галогенопроизводные: хлорбензил, хлорбензол, хлористый этил, хлорвинил. Ответ поясните.

4. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной связи. Механизмы органических реакций.

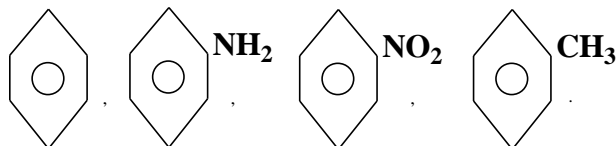
5. Электрофильное замещение в ароматическом ядре. влияние заместителей. Получите толуол из неорганического сырья.

6. Напишите способы получения метилацетилена и этилбензола из алкил- или арилгалогенидов.

7. Реакции нуклеофильного замещения. Механизм. Примеры.

8. Напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: алкены в этилизопропиловый эфир.

9. Получение гомологов бензола. Расположите в ряд по увеличению склонности к электрофильному замещению и назовите следующие соединения:



10. Реакции электрофильного присоединения. Механизм. Примеры.
11. Осуществите ряд превращений:

$$\text{C}_2\text{H}_6 \xrightarrow{?} \text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \xrightarrow{?} \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \xrightarrow{?} \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}.$$
12. Сравните реакционную способность соединений:
 $\text{C}_2\text{H}_6, \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3, \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}, \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$. Назовите эти соединения.
13. Типы органических реакций. Механизмы. Привести примеры.
14. Напишите уравнения, иллюстрирующие следующие переходы: неорганические материалы в винилацетилен, в бутадиен, в п-нитрохлорбензол.
15. Способы получения и свойства галогенопроизводных.
16. Расположите перечисленные ниже вещества в порядке увеличения легкости гидролиза: хлористый пропилен, хлорвинил, хлорбензол, хлорбензил.
17. Как получить 2,2-дихлорбутан из 2,3-дихлорбутана?
18. При гидратации каких ацетиленовых углеводородов получатся следующие соединения: $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3, \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$. Напишите реакции и назовите все соединения.
19. Расположите в ряд по легкости моносульфирования следующие соединения: нитробензол, бензол, анилин. Напишите реакции.
20. Этан. Получение, свойства. Механизм реакций. Отличие от этилена.
21. Объясните реакционную способность галогена в соединениях:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}, \text{CH}_2 = \text{CHCl}, \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl}, \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Cl}$. Назовите соединения.
22. Углеводород состава C_6H_{10} обесцвечивает бромную воду, дает осадок с аммиачным раствором нитрата серебра, при окислении образует двуокись углерода и триметилуксусную кислоту $(\text{CH}_3)_3\text{C} - \text{COOH}$. Напишите структурную формулу и название этого углеводорода, приведите схемы указанных реакций.
23. Как осуществить следующие превращения:

$$\text{C}_4\text{H}_9\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_9\text{Cl}.$$
24. При гидратации каких ацетиленовых углеводородов получатся следующие соединения:

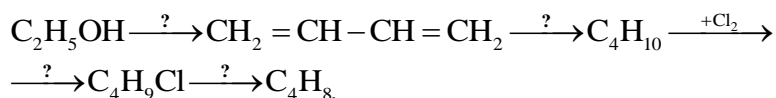
$$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3, \text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CO} - \text{CH}_3.$$
 Напишите реакции, укажите условия их протекания и назовите все соединения.
25. Бензол, особенности строения; характерные реакции, механизм, примеры.
26. При помощи каких реакций из бромистого этила можно получить этилацетилен, используя только неорганические вещества?
27. Какова структура соединения состава $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Br}$, если при его гидролизе образуется третичный спирт, а при дегидробромировании – триметилэтилен? Напишите указанные реакции.
28. Напишите схему реакций:

$$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \xrightarrow{+\text{H}_2\text{O}} ? \xrightarrow{-\text{H}_2\text{O}} ?$$
 Назовите продукты реакций.
29. Установите строение и охарактеризуйте химические свойства вещества состава $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$, если оно дает реакцию серебряного зеркала, а при окислении - бензойную кислоту.

30. Сравните кислотные свойства фенола и уксусной кислоты, написать характерные реакции.
31. Напишите схемы получения этилового спирта из этилена и ацетилена.
32. Запишите формулами и дополните схему:
укусно-этиловый эфир $\xrightarrow{?}$ уксусный альдегид $\xrightarrow{?}$ уксусная кислота.
33. Как различить с помощью химических реакций следующие вещества: бутанол-2, бутанон-2, буганаль?
34. Из какого непредельного углеводорода при гидратации образуется 2-метилбутанол-2?
35. Руководствуясь строением, укажите, какой из следующих спиртов имеет более высокую температуру кипения: октанол-1, 2-метилгептанол-4, 2,2,4-триметилпентанол-3?
36. Установите структурную формулу вещества, имеющего состав C_7H_6O , если оно дает реакцию серебряного зеркала, а при действии пятихлористого фосфора образует соединения $C_7H_6Cl_2$.
37. Физические и химические свойства спиртов. Установить строение и назвать вещество состава C_3H_8O , которое взаимодействует с металлическим натрием, а при окислении образует кетон.
38. Пропаналь и пропанон, строение, химические свойства. Сходства и отличия.
39. Получите пропионовый эфир, имея в качестве исходного продукта хлористый этил и неорганические вещества.
40. Руководствуясь строением, укажите, какой из следующих спиртов имеет более высокую температуру кипения: октанол-1; 2,2,4-триметилпентанол-3; 2-метилпентанол-2. Напишите их структурные формулы.
41. Напишите структурную формулу вещества состава $C_4H_{10}O$, если известно, что оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при дегидратации образует бутен-2, а при окислении - кетон состава C_4H_8O .
42. Получение и свойства производных карбоновых кислот.
43. Этанол и фенол, строение. Сходство и отличие в химических свойствах.
44. Реакции бисульфита натрия с формальдегидом, ацетоном и уксусным альдегидом. Расположите в ряд по убыванию активности. Приведите механизм реакции.
45. Структурная формула и химические свойства вещества состава $C_5H_{10}O$, которое образуется при окислении 2-метилбутанала, взаимодействует со щелочью, вступает в реакцию этерификации.
46. Напишите уравнения реакций получения третичного бутилового спирта из изобутилового спирта.
47. Укажите реагенты, катализаторы и условия проведения следующих реакций:
 $C_2H_2 \rightarrow CH_3 - CO - CH_2 - CH_3$.
48. При окислении перманганатом калия этиленового углеводорода образуется соединение состава C_4H_8O , не дающее реакции серебряного зеркала, но реагирующее с бисульфитом натрия и гидроксиламином. Окисление C_4H_8O сильными окислителями приводит к смеси уксусной и пропионовой кислот, CO_2 и H_2O . Какую структурную формулу имеет углеводород? Назовите его и напишите уравнения реакций.

Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Алкены. Способы получения, свойства. Механизм реакции присоединения.
2. Дополните схему превращений:



3. Реакции окисления и восстановления органических. осуществите окисление толуола, этилбензола и м-ксилола.
4. Реакции электрофильного присоединения. Механизм. Примеры.
5. Осуществите ряд превращений:
 $\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_{10} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
6. Заместители I и II рода в бензольном кольце. Правило ориентации. Приведите примеры.
7. Ацетилен. Получение, свойства. Как отличить метилацетилен от диметилацетилена?
8. Реакция галоидирования следующих соединений: этан, этилен, бензол, толуол. Условия протекания реакций.
9. Расположите в ряд по легкости протекания реакции электрофильного замещения следующие соединения: бензол, толуол, фенол, бензойная кислота. Напишите формулы и объясните.
10. Метилэтилен. Химические реакции. Механизм реакций. Отличительные от этана свойства.
11. Осуществите следующие превращения:
 $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$.
12. Определите строение вещества состава $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$, если известно, что оно не дает цветной реакции с хлорным железом, при взаимодействии с HBr образует соединение состава $\text{C}_7\text{H}_7\text{Br}$, окисляется сильным окислителем (KMnO_4) в вещество состава $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$.
13. Реакции замещения кислорода карбонильной группы. Механизм.
14. Получите этилацетат, используя в качестве исходного вещества ацетилен.
15. Осуществите превращение бензола в п-сульфофенол.
16. Напишите структурную формулу вещества состава $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$, если известно, что оно реагирует с гидроксиламином и бисульфитом натрия, дает реакцию серебряного зеркала, окисляясь при этом в изовалериановую кислоту.
17. Стеарат натрия, получение, свойства и применение.
18. Как из n-пропилового спирта получить: диизопропиловый эфир, фенилизопропиловый эфир?

4-й семестр:

Примерные варианты вопросов к устному опросу при защите лабораторных занятий:

Вариант 1.

1. Относятся ли к дисперсным системам строительные растворы (известки, цемента и др.)? Что в них является дисперсной фазой и дисперсионной средой? Приведите примеры.
2. Спирты обладают значительной полярностью. На каком из адсорбентов они будут адсорбироваться из водных растворов – на неполярном активированном угле? На сильнополярных ионных адсорбентах типа сульфата бария, карбоната кальция? Ответ обоснуйте.

Вариант 2

1. Каковы признаки дисперсных систем? Какие процессы (протекающие на поверхности или внутри фазы) являются определяющими?

2. Получены данные для адсорбционных процессов на границе раствор – газ:

$C, \text{моль/л}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$10^{-3} \sigma, \text{Дж/м}^2$	72,5	62,0	52,0	45,0	40,0	35,0	31,5	28,0	28,0

Что вы можете сказать об адсорбции? Является ли адсорбент ПАВ или ПИВ?

Вариант 3

- Изобразите изотермы поверхностного натяжения водных растворов ряда веществ: нитрата кальция, хлорида натрия, олеата натрия, пентанола – 1. На всех изотермах есть участок, отражающий независимость σ от C . Какому состоянию поверхностного слоя соответствует этот участок?
- Дым, раствор поваренной соли, туман, пемза – выберите из этого списка дисперсные системы, классифицируйте их по агрегатному состоянию. Ответ обоснуйте.

Вариант 4

- Имеются системы со следующими значениями поверхностной энергии: 1) – 23Дж; 2) 315Дж; 3) – 412Дж; 4) 48Дж. Расположить их в порядке возрастания устойчивости.
- Какой вид классификации дисперсных систем не используют при характеристике аэрозолей? Ответ обоснуйте.

Вариант 5

- Активированный уголь лучше использовать в качестве адсорбента из: 1) водных растворов малополярных веществ 2) из неполярных растворителей полярных веществ. Ответ обоснуйте.
- Как и почему поверхностное натяжение зависит от температуры?

Вариант 6

- Имеются системы со следующими значениями поверхностного натяжения: 1) 15 Н/м; 2) 150 Н/м; 3) 1,5 Н/м; 4) 115 Н/м; Расположите системы в порядке убывания устойчивости этих систем.
- Определите вид сорбционного процесса, если он происходит только на поверхности и характеризуется возникновением межмолекулярных сил

Вариант 7

- Построить изотерму адсорбции для системы тальк - аргон по следующим данным:

$P, \text{атм}$	0,5	1	1,4	1,8	2,0	2,4	2,6	2,8	3,0
$\Gamma, \text{моль/дм}^2$	12,5	25,1	29,5	33,4	38,1	43,2	43,5	43,5	43,5

- Указать на графике характерные области изотермы и объяснить их физический смысл.
- В химическом стакане находится раствор известковой воды. Какие поверхности раздела существуют в этой системе? На каких поверхностях будут происходить поверхностные явления, например, адсорбции?

Вариант 8

- Почему частицы дисперсной фазы обладают большой избыточной поверхностной энергией? Принципиально устойчивы или неустойчивы гетерогенные дисперсные системы?
- Какие процессы представлены на схеме?
 А) $C + \text{НСООН} \rightarrow C \cdot \text{НСООН}$
 адсорбент адсорбтив адсорбционный комплекс
 б) $C \cdot \text{НСООН} \rightarrow C + \text{НСООН}$

адсорбционный комплекс адсорбент адсорбтив

Вариант 9

1. Пористое стекло лучше использовать в качестве адсорбента из: 1) водных растворов малополярных веществ 2) из неполярных растворителей полярных веществ. Ответ обоснуйте.
2. В чем физический смысл понятия «поверхностное натяжение».

Вариант 10

1. Чем обусловлена сферическая форма капель жидкости в условиях невесомости?
2. Получены данные для адсорбционных процессов на границе раствор – газ:

$C, \text{моль/л}$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
$10^{-3} \sigma,$	72,5	62,0	52,0	45,0	40,0	35,0	31,5	28,0	28,0
Дж/м^2									

Что вы можете сказать об адсорбции? Является ли адсорбент ПАВ или ПИВ?

Вариант 11

1. По каким признакам можно отличить дисперсные системы от истинных растворов?
2. Предположите характер влияния на процесс адсорбции кислорода на активированном угле следующих факторов: температуры, давления, концентрации кислорода в газовой фазе над адсорбентом.

Вариант 12

1. Охарактеризуйте гидрофобные дисперсные системы
2. Оцените истинность следующих суждений: 1) ПАВ – дифильные органические вещества 2) Поверхностная активность отражает способность веществ накапливаться в поверхностном слое и понижать поверхностное натяжение 3) Дисперсные системы термодинамически устойчивы 4) Поверхностная активность предельных жирных кислот в водных растворах убывает в 3 – 3,5 раза при удлинении углеводородной цепи на одно звено (группу $-\text{CH}_2$)

Вариант 13

1. Охарактеризуйте лиофильные дисперсные системы
2. Графит лучше использовать в качестве адсорбента из: 1) водных растворов малополярных веществ 2) из неполярных растворителей полярных веществ. Ответ обоснуйте.

Вариант 14

1. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах измеряется
2. Определите вид сорбционного процесса, если он происходит только на поверхности и характеризуется малой теплотой адсорбции.

Вариант 15

1. Какие из перечисленных веществ следует отнести к ПАВ, ПИВ?
 Стеарат натрия, масляная кислота, хлорид натрия, пропиловый спирт, нитрат аммония, гидрокарбонат кальция
2. Чему равна свободная поверхностная энергия слоя жидкости, имеющей поверхностное натяжение $\sigma = 70 \text{ Дж/м}^2$ и площадь поверхности $S = 100 \text{ см}^2$?

Вариант 16

1. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность?
2. Выберите адсорбент для адсорбции толуола из водного раствора. Ответ обоснуйте

Вариант 17

1. Какой процесс в гетерогенных системах (твердое тело – газ, твердое тело - раствор) позволяет уменьшать поверхностную энергию «F» .
2. Как влияют на поверхностное натяжение их растворов указанные вещества: 1) $C_{12}H_{22}O_{11}$; 2) $CH_3(CH_2)_3CH_2NH_2$ 3) $C_{17}H_{33}COONa$ 4) $AlCl_3$ Ответ обоснуйте.

Примерные варианты вопросов к устному опросу при проведении практических занятий

1. Двойной электрический слой.
2. Виды устойчивости дисперсных систем
3. Агрегативная устойчивость
4. Седиментационная устойчивость
5. Виды коагуляционных структур
6. Расклинивающее давление
7. Что такое адсорбция? Виды адсорбции. Единицы измерения.
8. Энтальпия и энтропия адсорбции.
9. Адсорбция на границе раствор-пар.
10. Адсорбция на границе твердое тело - газ.
11. Теория мономолекулярной адсорбции Лэнгмюра.
12. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни.
13. Адсорбция на границе твердое тело - раствор.
14. Нанопористые системы. Закономерности протекания химических реакций в нанопористых системах.

Примерные варианты тестовых вопросов к защите лабораторных работ:

1. Теплоизолированный сосуд разделён перегородкой на 2 равные части, в которых содержится по $\frac{1}{2}$ моля разных идеальных газов. Как изменится общая энтропия газов в сосуде, если убрать перегородку, допустив необратимое перемешивание газов?
 - А) не изменится
 - Б) возрастёт в 2 раза
 - В) уменьшится в 2 раза
 - Г) возрастёт в 4 раза
2. На надгробии Л.Больцмана написано: $S = k \log W$. Что в этой формуле обозначает W
 - А) Общее число микросостояний, реализующих данное макросостояние термодинамической системы.
 - Б) Общее число макросостояний, реализующих данное микросостояние термодинамической системы.
 - В) W – суммарная кинетическая энергия частиц термодинамической системы.
 - Г) $W = mgh/kT$
3. Имеется 2 одинаковых предмета с температурой 298 К. Один лежит на столе на Земле, а другой находится на борту космического корабля внутренняя энергия...
 - А) первого предмета больше.

- Б) внутренняя энергия первого предмета меньше.
 В) первого и второго предметов одинаковы.
 Г) Ничего определенного сказать нельзя.
4. Первый закон термодинамики для изохорного процесса можно записать в виде...
 (А - работа газа).
 А) $\Delta U = Q - A$. Б) $\Delta U = -A$. В) $\Delta U = Q$. Г) $Q = A$.
5. На что указывает отрицательное значение стандартной энтальпии образования
 А) соединение более устойчивое, чем простые вещества, из которых оно образовалось;
 Б) соединение менее устойчивое, чем простые вещества, из которых оно образовалось;
 В) соединение по устойчивости не отличается от устойчивости веществ, из которых оно образовалось

Контрольная работа по темам «Первое и второе начало термодинамики», «Фазовые равновесия»

1. Первый закон термодинамики. Понятия: внутренняя энергия, энтальпия, теплота. Применение первого начала термодинамики к процессам расширения (сжатия) с участием идеальных газов.

2. Применение первого начала термодинамики к химическим реакциям. Закон Гесса и следствия из него. (Методы определения энтальпии процесса). Энтальпия образования и энтальпия сгорания. Стандартные состояния.

3. Влияние температуры и давления на энтальпию химической реакции. Формула Кирхгоффа: методы решения.

4. Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Равновесные и обратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Выражения второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.

5. Второе начало термодинамики. Термодинамический подход к выводу второго начала термодинамики. Цикл Карно. Теоремы Карно и Карно – Клаузиуса.

6. Энтропия как функция состояния системы. Расчет изменения энтропии в различных процессах. Энтропия изолированной системы и направление процесса.

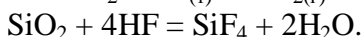
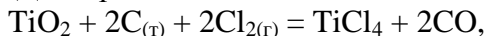
7. Функция Гельмгольца, функция Гиббса, их зависимость от различных условий. Уравнения Гиббса-Гельмгольца и уравнения максимальной работы.

8. Диаграммы состояния трехкомпонентных систем. Метод Гиббса

9. Для каких веществ энтальпия образования принята равной нулю?

10. Напишите уравнение реакции, определяющей величину $\Delta H^0(\text{Na}_2\text{SiO}_3)$.

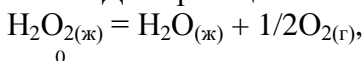
11. Даны реакции:



Что можно определить с помощью закона Гесса? Как это сделать?

12. Как будут отличаться тепловые эффекты реакций, если количества вещества всех реагирующих соединений увеличить в 2 раза?

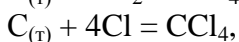
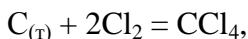
13. Дана реакция:



$$\Delta H^f(\text{H}_2\text{O}_2, \text{ж}) = -187,02 \text{ кДж/моль}, \Delta H^f(\text{H}_2\text{O}, \text{ж}) = -285,84 \text{ кДж/моль}.$$

Рассчитайте $\Delta H_{\text{р}}$. Эндотермической или экзотермической является эта реакция?

14. Различаются ли $\Delta H_{(1)}$ и $\Delta H_{(2)}$:



15. Различные классификации растворов. Термодинамическая классификация растворов. Химический потенциал компонентов в жидком идеальном растворе. Реальные растворы.
16. Давление насыщенного пара жидких растворов. Закон Рауля. Равновесие жидкость - пар в бинарных системах. Равновесные составы пара и жидкости в идеальных растворах.
17. Основные законы идеальных растворов. Криоскопия. Эбулиоскопия.
18. Осмотическое давление. Уравнение Вант-Гоффа,
19. Закон распределения Нернста (вывод). Экстракция. Растворимость газов и твердых веществ в жидкостях; зависимость от температуры. Закон Генри.
20. Неидеальные растворы и их свойства. Различные виды диаграмм состояния. Законы Коновалова (вывод), законы Вревского.
21. Разделение жидких растворов путем перегонки. (простая, фракционная перегонка, ректификация). Азеотропы и их свойства.
22. Термодинамическая активность и методы ее определения. Коэффициенты активности.
23. Правило фаз Гиббса. Основные понятия. Стабильность фаз. Фазовые диаграммы однокомпонентных систем. Полиморфизм.
24. Равновесие фаз в бинарных системах. Взаимная растворимость двух жидкостей. Правило Алексева.
25. Двухкомпонентные системы. Общая классификация. Системы с простой эвтектикой. Физико-химический анализ, кривые охлаждения.
26. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с образованием твердых растворов, построение и физико-химический анализ.
27. Диаграммы состояния двухкомпонентных систем с образованием химических соединений: построение и физико-химический анализ. Конгруэнтные и инконгруэнтные точки плавления.

Вопросы к контрольной работе: Дисперсные системы.

1. Чем обусловлено броуновское движение частиц дисперсных систем?
2. Для каких систем оно характерно? Приведите примеры.
3. Опишите методику определения размеров дисперсных частиц или их концентрации в лиозолях по осмотическому давлению.
4. Методы дисперсионного анализа. Границы использования гравитационного и центробежного поля в седиментационном анализе.
5. Седиментация частиц под действием силы тяжести. Константа седиментации, влияние на нее свойств среды.
6. Монодисперсные и полидисперсные системы..
7. Кинетическая и термодинамическая седиментационная устойчивость системы.
8. Причины возникновения двойного электрического слоя на межфазной поверхности. Механизмы его образования в различных дисперсных системах.
9. Строение двойного электрического слоя. Как изменяется потенциал с расстоянием от поверхности?
10. Какова взаимосвязь представлений о двойном электрическом слое и электродном потенциале?
11. В чем отличие потенциала плотной части двойного электрического слоя и электрокинетического потенциала?
12. Что называют электрокинетическим потенциалом? Влияние на него различных факторов.

13. Электрокинетические явления. Чем они обусловлены? Поясните сущность протекающих процессов.
14. Оптические явления, наблюдаемые при падении луча света на оптическую систему. Что такое оптическая плотность?
15. Оптические методы, используемые для определения размеров частиц дисперсной фазы. Границы применимости этих методов.
16. В чем отличие светорассеяния в дисперсных системах и истинных растворах? Параметры характеризующие рассеяние света в системе.
17. Факторы, влияющие на окраску коллоидных растворов. Анализ уравнения Бугера - Ламберта - Бера для коллоидов.
18. По какому признаку дисперсные системы делят на лиофобные и лиофильные? Объяснить самопроизвольное возрастание межфазной поверхности при образовании лиофильных дисперсных систем.
19. Приведите примеры лиофильных дисперсных систем. Как происходит формирование частиц дисперсной фазы в лиофильных системах?
20. Классификация поверхностно-активных веществ. В чем отличие коллоидных ПАВ от истинно растворимых?
21. Что называют критической концентрацией мицеллообразования? Методы определения ККМ?
22. Каким образом по температурной зависимости ККМ можно рассчитать термодинамические функции состояния процесса мицеллообразования?
23. Ориентация молекул ПАВ в мицеллах, образующихся в полярных и неполярных средах. Влияние на ККМ природы полярной группы молекул ПАВ.
24. В чем проявляется взаимосвязь поверхностных и объемных свойств растворов коллоидных ПАВ?
25. Что называют солюбилизацией? Чем это явление обусловлено и его практическое значение?
26. Особенности растворения полимеров, набухание. Что такое степень набухания и как она определяется?
27. Анализ факторов, обеспечивающих агрегативную устойчивость дисперсных систем при стабилизации их полимерами.
28. Методы получения лиофобных дисперсных систем, Чем обусловлена агрегативная неустойчивость этих систем?
29. Что называют коагуляцией? Методы, вызывающие коагуляцию лиофобных дисперсных систем.
30. Быстрая и медленная коагуляция. Взаимосвязь между скоростью коагуляции и видом потенциальной кривой взаимодействия частиц.
31. Факторы, обеспечивающие агрегативную устойчивость лиофобных дисперсных систем.
32. Расклинивающее давление, как отправная точка теории устойчивости ДЛФО.
33. В чем заключается сходство и различие суспензий и лиозолей?
34. В чем заключается сходство и различие в стабилизации эмульсий и пен?

7.1.2. Промежуточная аттестация

В качестве промежуточной аттестации во 2-м семестре для студентов очной формы обучения и в 1-м семестре для студентов заочной формы обучения проводится письменный или устный экзамен 1, который включает подготовку, ответы экзаменуемого на теоретические вопросы и решение им задач. К сдаче экзамена 1 студент допускается при

условии защиты студентом выполненных лабораторных работ и сдачи коллоквиумов №1 и №2 или контрольных работ №1 и № 2.

По итогам экзамена 1 выставляется оценка.

Вопросы к экзамену 1 по дисциплине «Химия»:

1. Факторы, влияющие на скорость химических реакций.
2. Закон действия масс. Особенности его применения к реакциям в гетерогенных системах.
3. Константа скорости химической реакции.
4. Расчет изменения скорости реакции при изменении концентраций и давления.
5. Влияние температуры на скорость химических реакций.
6. Уравнения Аррениуса и Вант-Гоффа.
7. Энергия активации.
8. Расчет изменения скорости по известному коэффициенту скорости и обратно.
9. Состояние химического равновесия.
10. Константа равновесия.
11. Расчет константы равновесия по исходным и равновесным концентрациям и обратно.
12. Принцип Ле-Шателье, определение сдвига равновесия в системах при изменении температуры, давления и концентраций. Применение к гетерогенным системам.
13. Тепловой эффект химической реакции.
14. Закон Гесса и следствия из него.
15. Стандартная теплота образования и её использование при расчетах тепловых эффектов.
16. Понятие об энтропии.
17. Квантовые числа как характеристики состояния электронов в атоме.
18. Принцип Паули.
19. Электронные и электронно-графические формулы элементов.
20. Порядок заполнения подуровней.
21. Максимальное число электронов на подуровнях.
22. Атомная электронная орбиталь.
23. Порядок заполнения орбиталей на подуровне.
24. Правило Хунда, его иллюстрация на конкретных примерах.
25. Значения квантовых чисел для электронов в атомах конкретных элементов.
26. Объяснение причины периодического изменения свойств элементов на основе строения их атомов.
27. Нахождение элемента по особенностям строения его электронной оболочки.
28. Основное и возбужденное состояние атомов.
29. Энергия ионизации, её изменение у элементов периодической системы по группам и периодам.
30. Электроотрицательность элемента, её значение для предсказания типа химической связи.
31. Природа химической связи.
32. Виды химической связи.
33. Ковалентная связь, механизм её образования, основные свойства, связь количества образуемых ковалентных связей со строением электронной оболочки.
34. неполярная и полярная ковалентная связь, σ - и π - ковалентные связи.
35. Гибридизация связей.
36. Дипольный момент.
37. Координационная связь, её общность и различия с ковалентной.
38. Ионная связь, причины возникновения и основные свойства.
39. Водородная связь, условия её возникновения, её сила и влияние на свойства веществ.

40. Аморфное и кристаллическое состояния твердых тел.
41. Виды химической связи в кристаллах.
42. Особенности строения и свойств атомных, ионных и молекулярных кристаллов.
43. Способы выражения концентрации растворов.
44. Молярная и нормальная концентрации, их взаимосвязь для растворов оснований, кислот и солей.
45. Расчет молярности и нормальности раствора по массовой доле растворенного вещества.
46. Расчет изменения концентрации при разбавлении раствора.
47. Коллигативные свойства растворов.
48. Законы Рауля и Вант-Гоффа.
49. Изотонический коэффициент и его физический смысл.
50. Расчет степени диссоциации по величине изотонического коэффициента.
51. Количественные характеристики процесса электролитической диссоциации.
52. Задачи на закон разбавления.
53. Способы смещения равновесия процессов электролитической диссоциации.
54. Условия необратимости ионных реакций.
55. Ионное произведение воды.
56. Водородный показатель.
57. Расчет изменения рН по изменению концентраций ионов H^+ и OH^- .
58. Расчет величины рН растворов кислот и оснований с известной концентрацией.
59. Гидролиз солей, молекулярные и молекулярно-ионные уравнения гидролиза.
60. Движущая сила гидролиза.
61. Основные случаи гидролиза солей.
62. Степень и константа гидролиза.
63. Изменения величины рН растворов солей в результате гидролиза.
64. Выпадение в осадок гидроксидов и основных солей при обменных реакциях между солями с гидролизующимися ионами.
65. Коллоидные растворы (золи), их отличия от истинных.
66. Условия устойчивости коллоидных растворов.
67. Лиофильные и лиофобные золи.
68. Строение мицеллы.
69. Написание формул мицелл золей, полученных конденсационным методом в известных условиях.
70. Способы коагуляции золей.
71. Жесткость воды. Её влияние на эффективность моющих средств.
72. Образование накипи.
73. Единицы измерения жесткости.
74. Карбонатная и некарбонатная жесткость.
75. Возникновение карбонатной жесткости.
76. Определение общей и карбонатной жесткости методами титрования.
77. Расчет величины жесткости по известному содержанию солей или катионов и анионов в воде.
78. Основные способы устранения жесткости.
79. Термический метод умягчения.
80. Известковый и известково-содовый методы умягчения.
81. Расчет количества осадка или умягчителя по известным величинам исходной и остаточной жесткости и обратно.
82. Ионообменные способы умягчения и обессоливания воды.
83. Реакции окисления - восстановления, их уравнивание методами электронного

баланса или электронно-ионным.

84. Основные способы получения металлов.
85. Металлотермия.
86. Гидротермия.
87. Связь физических свойств металлов с электронным строением их кристаллов.
88. Закономерности ряда напряжений металлов.
89. Расчет эквивалентности металла по реакции с кислородом или кислотой.
90. Взаимодействие металлов с водой и кислотами.
91. Реакции металлов с концентрированной серной кислотой.
92. Причины различия окислительных свойств разбавленной и концентрированной серной кислоты.
93. Реакции металлов с азотной кислотой в зависимости от ее концентрации и активности металла.
94. Расчет объема выделяющегося газа по массам реагирующих металла и кислоты.
95. Взаимодействие металлов с растворами щелочей.
96. Расчет состава смеси металлов по количеству выделившегося газа при реакции со щелочью или кислотой.
97. Гальванический элемент.
98. Процессы на электродах.
99. Роль пористой перегородки.
100. Понятие об электродном потенциале.
101. Водородный электрод.
102. Стандартные электродные потенциалы металлов и ряд напряжений.
103. Коррозия металлов и факторы, влияющие на ее процесс.
104. Химическая и электрохимическая коррозия.
105. Анодный и катодный процессы.
106. Взаимодействие металла с кислотой в присутствии соли менее активного металла или при контакте с более активным металлом.
107. Коррозия по действием неравномерной аэрации и блуждающих токов.
108. Классификация способов защиты металлов от коррозии.
109. Анодные и катодные металлические покрытия, примеры таких покрытий на железе.
110. Реакции на электродах при коррозии металла с покрытием или с примесями в различных средах.
111. Протекторная защита и электрозащита.
112. Легирование стали.
113. Общая характеристика воздушных вяжущих веществ.
114. Основные представители воздушных вяжущих веществ.
115. Особенности применения воздушных вяжущих веществ.
116. Расчеты по реакциям получения и твердения вяжущих.
117. Воздушная известь: сырье, реакция при обжиге.
118. Процесс гашения извести.
119. Состав и свойства негашеной и гидратной извести, реакция твердения.
120. Роль песка в известковых растворах.
121. Гипсовые вяжущие, влияние условий обжига на их состав и свойства.
122. Твердение полуводного гипса.
123. Магнезиальный цемент, его получение, твердение и применение.
124. Фибролит.
125. Растворимое стекло, его получение.
126. Жидкое стекло, способы получения, модуль реакции твердения.
127. Портландцемент: сырье для его получения и химические реакции при обжиге

сырьевой смеси.

128. Минералогический состав клинкера.
129. Роль добавки гипса, реакция образования этtringита.
130. Реакции при твердении портландцемента.
131. Расчет минералогического состава клинкера портландцемента по известному химическому составу или по количеству продуктов твердения.
132. Классификация процессов коррозии бетона, приготовленного на основе портландцемента.
133. Механизм разрушения при различных типах коррозии.
134. Пуццолановые добавки, их влияние на твердение и свойства вяжущих на основе портландцемента.
135. Гипсоцементопуццолановые вяжущие, их состав, получение и твердение.
136. Глиноземистый цемент, его получение, твердение, важнейшие свойства и условия применения.
137. Отличия глиноземистого цемента от портландцемента по составу, условиям обжига, свойствам, стойкости камня.
138. Общие свойства спиртов и фенолов.
139. Реакции дегидратации спиртов.
140. Получение фенола.
141. Формальдегид, его получение и основные свойства.
142. Полимеры, химическое звено, степень полимеризации.
143. Цепная и ступенчатая полимеризация.
144. Механизм радикальной полимеризации мономеров винилового и дивинилового рядов.
145. Полиэтилен, особенности его термомеханических свойств.
146. Химическая инертность полиэтилена, ее причины и экологическое значение.
147. Полипропилен, получение, свойства и применение.
148. Полихлорвинил: получение, свойства и применение его в строительстве.
149. Получение политетрафторэтилена, общая характеристика его химических и термохимических свойств.
150. Полистирол, получение, свойства и применение.
151. Диеновые углеводороды, их полимеризация.
152. Бутадиен, его получение из этанола.
153. Получение резины.
154. Отличия поликонденсации от полимеризации.
155. Линейная и пространственная поликонденсация, примеры получаемых полимеров.
156. Фенолформальдегидные смолы.
157. Получение новолачной и резольных смол.
158. Резиты.
159. Получение лавсана.
160. Расчет средней молярной массы по степени полимеризации.
161. Термопластичные и терморезистивные полимеры, примеры их получения.
162. Три физических состояния линейных полимеров.
163. Высокоэластическое состояние.
164. Особенности полимеров пространственного строения по отношению к нагреванию.
165. Деструкция полимеров, ее типы.

Вопросы к зачету (3-ий семестр):

1. Углеводород состава C_8H_6 обесцвечивает бромную воду, с аммиачным раствором гидроксида меди дает красно-бурый осадок, при окислении образует бензойную

- кислоту. Написать формулу и назвать указанное соединение. Написать указанные реакции.
2. Оксисоединения (спирты и фенолы). Сходства и различия, характерные реакции.
 3. Сравнить строение и химические свойства алкенов и алкинов. Сходства и отличия.
 4. Напишите структурную формулу вещества состава $C_4H_{10}O$, если известно, что оно реагирует с металлическим натрием с выделением водорода, при дегидратации образуется бутен-2, а при окислении кетон. Назовите полученный кетон, укажите его химические свойства.
 5. Сравните химические свойства метана и этилена. Качественные реакции.
 6. Определить структурную формулу и охарактеризовать химические свойства спирта состава $C_5H_{12}O$, который при окислении образует кетон, а при окислении кетона – смесь уксусной и пропионовой кислот.
 7. Строение и свойства галогенопроизводных. Влияние природы галогена и строения радикала на реакционную способность. Привести примеры.
 8. Установить строение вещества состава C_4H_8O и указать его химические свойства, если известно, что оно дает бисульфитное соединение, реагирует с гидросиламином, дает реакцию серебряного зеркала и окисляется в изомаляновую кислоту.
 9. Углеводород состава C_4H_8 обесцвечивает бромную воду и раствор перманганата калия, при гидратации образует трет. бутиловый спирт. Написать реакции, определить строение и охарактеризовать его химические свойства.
 10. Карбонильные соединения. Строение, химические свойства. Отличительные свойства альдегидов и кетонов.
 11. Написать структурную формулу и назвать углеводород состава C_8H_{10} , который не обесцвечивает бромную воду, но при взаимодействии с бромом образует галогенопроизводное, а при окислении образует бензойную кислоту. Химические свойства данного углеводорода.
 12. Карбоксильные соединения. Химические и физические свойства. Жиры и масла; омыление жиров.
 13. Толуол, строение свойства (химические). Сравнить его реакционные способности с бензолом и сульфобензолом. Объяснить.
 14. Вещество состава $C_4H_{10}O$ взаимодействует с металлическим натрием с выделением водорода, при дегидратации образуется алкен, который при дальнейшей реакции гидратации превращается в трет. изобутиловый спирт. Установить структурную формулу данного вещества, его химические свойства
 15. Строение и химические свойства хлористого этила и хлорвинила. Полимеризация хлорвинила.
 16. Напишите структурную формулу соединения состава C_8H_8O , если известно, что оно дает реакцию серебряного зеркала, а при окислении хромовой смесью – бензойную кислоту. Химическое строение и свойства данного соединения.
 17. Этилен и бензол. Строение и свойства. Сходства и отличия. Характерные реакции.
 18. Структурная формула и химические свойства вещества состава $C_5H_{10}O_2$, которое образуется при окислении 2-метилбутанала, взаимодействует со щелочью, вступает в реакцию этерификации.
 19. Написать структурную формулу и охарактеризовать химические свойства вещества состава C_8H_8 , которое обесцвечивает бромную воду, окисляется в бензойную кислоту. Полимеризация указанного соединения.
 20. Ацетон. Получение, строение и химические свойства. Получить из ацетона и второй компоненты 3-пентенон-2.

21. Установить строение и охарактеризовать химические свойства вещества состава C_3H_4 , которое обесцвечивает бромную воду, при взаимодействии с аммиачным раствором гидроксида меди образует красно-бурый осадок, а при гидратации в присутствии сульфата ртути образует ацетон. Написать реакции.

22. Анилин и фенол. Строение и химические свойства. Сходства и отличия.

23. Углеводороды, их классификация, строение, отличительные реакции.

24. Установить строение и охарактеризовать химические свойства вещества состава C_7H_8O , которое взаимодействует с металлическим натрием с выделением водорода, при окислении хромовой смесью образует бензальдегид

25. Ароматические углеводороды, строение, химические свойства. Заместители I-го и II-го рода, правило ориентации. Реакции электрофильного замещения, механизм.

26. Охарактеризовать кислотные свойства спиртов, фенолов и карбоновых кислот. Написать реакции. Установить строение и назвать вещество состава C_3H_8O , которое взаимодействует с металлическим натрием, а при окислении образует ацетон.

27. Типы и механизмы органических реакций. Привести примеры.

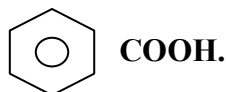
28. Осуществите следующие превращения: $CH \equiv CH \rightarrow CH_3 - C \equiv CH \rightarrow$
 $\rightarrow CH_3 - \overset{\overset{O}{\parallel}}{C} - CH_3 \rightarrow CH_3 - \underset{\underset{OH}{|}}{CH} - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{C} = O \rightarrow CH_3 - CH = \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - C = O.$

Назовите образующиеся соединения

29. Получение и химические свойства хлорбензола и хлорбензила. Качественные реакции на хлорпроизводные.

30. Напишите структурную формулу и охарактеризуйте химические свойства вещества состава C_4H_8O , которое получается из этилацетилен по реакции Кучерова.

31. Установите строение вещества, состава C_7H_8 , если известно, что оно не обесцвечивает бромную воду, но образует вещество состава C_7H_7Br , при алкилировании и последующем окислении полученного продукта образуется терефталевая кислота



НООС

32. Производные карбоновых кислот, получение. Мыла, получение и свойства.

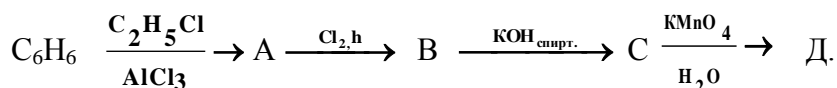
33. Напишите структурную формулу вещества состава C_3H_5Br , которое обесцвечивает бромную воду, при гидролизе превращается в первичный спирт. Химические свойства указанного соединения.

34. Уксусный альдегид и уксусная кислота, сходство, отличия, характерные реакции.

35. Установите строение вещества C_9H_{12} , которое вступает в реакцию сульфирования, нитрования; при галоидировании в условиях радикальной реакции (свет, тепло) образует третичное галогенопроизводное, а при окислении образует бензойную кислоту.

36. Этанол и этандиол, сходство и отличия. Физические и химические свойства.

37. Напишите схемы превращений:



38. Фенол и бензиловый спирт, сходство и отличия. Характерные реакции.

39. Метилацетилен и диметилацетилен; сходства и отличие. Химические свойства.

40. Получите *p*-сульфобензойную кислоту, используя только неорганические вещества. Напишите реакции, механизм, реакции, иллюстрирующие кислотные свойства, сравните со свойствами бензойной кислоты.

41. Осуществите следующие превращения: пропан \rightarrow А \rightarrow 2,3-диметилбутан \rightarrow \rightarrow Б \rightarrow 2,3-диметилбутен-2. Назовите последнее соединение по рациональной номенклатуре, напишите качественные реакции.

42. Получите пропионовоэтиловый эфир, имея в качестве исходного продукта хлорэтан и неорганические вещества. Назовите последнюю реакцию и укажите условия ее проведения.

Вопросы к экзамену (4-й семестр)

1. Предмет физической химии, основные разделы физической химии. Химическая термодинамика, разделы химической термодинамики, основные понятия и определения.

2. Первый закон термодинамики. Понятия: внутренняя энергия, энтальпия, теплота. Применение первого начала термодинамики к процессам расширения (сжатия) с участием идеальных газов.

3. Применение первого начала термодинамики к химическим реакциям. Закон Гесса и следствия из него. (Методы определения энтальпии процесса). Энтальпия образования и энтальпия сгорания. Стандартные состояния.

4. Теплоемкость. Элементы классической теории теплоемкости газов и твердых тел. Расчет энтальпии нагревания веществ.

5. Второй закон термодинамики и его различные формулировки. Равновесные и обратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Выражения второго начала термодинамики для обратимых и необратимых процессов.

6. Второй закон термодинамики. Статистический подход к определению энтропии и выводу II начала термодинамики. Термодинамическая вероятность.

7. Фазовые равновесия. Основные понятия.

8. Адсорбция на границе раздела жидкость – воздух.

9. Условия фазового равновесия.

10. Правило фаз Гиббса.

11. Факторы агрегативной устойчивости коллоидных систем.

12. Фазовые переходы. Уравнение Клаузиуса – Клайперона.

13. В системе «активированный уголь – пропиловый спирт – изогептиловый спирт», какое вещество легче адсорбируется на активированном угле и почему?

14. Фазовые равновесия в однокомпонентной системе. Диаграмма состояния воды.

15. Критическая концентрация мицеллообразование. Солюбилизация.

16. Полиморфные превращения. Два типа полиморфных превращений.

17. Классификация дисперсных систем. Способы получения коллоидных систем.

18. Двухкомпонентные системы. Диаграмма состояния с простой эвтектикой.

19. Изотерма адсорбции.

20. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с образованием химического соединения плавящегося без разложения.

21. Особенности адсорбции газов.

22. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с образованием химического соединения, плавящегося с разложением.

23. Методы коллоидной химии. Взаимосвязь химии с другими химическими дисциплинами

24. Классификация дисперсных систем. Особенности ультрамикрорегетерогенного состояния (наносостояния).

25. Термодинамические характеристики поверхности в однокомпонентных системах. Температурная зависимость поверхностного натяжения.

26. Поверхностное натяжение однокомпонентных жидкостей и работа когезии. Связь с энергией межмолекулярного взаимодействия. Дисперсионные и недисперсионные взаимодействия.
27. Межфазное натяжение и работа адгезии; дисперсионные и недисперсионные составляющие.
28. Основы термодинамики адсорбции на поверхности раздела жидкость/газ. Вывод уравнения Гиббса.
29. Поверхностно-активные и инактивные вещества. Относительность понятия "поверхностная активность".
30. Адсорбция ПАВ из растворов на поверхности твердых тел. Правило уравнивания полярностей Ребиндера. Модифицирующее действие ПАВ.
31. Классификация ПАВ по молекулярному строению и механизму действия.
32. Причины образования двойного электрического слоя (ДЭС). Современные представления о строении ДЭС.
33. Плотная и диффузная части ДЭС. Изменение потенциала в двойном электрическом слое для сильно и слабо заряженных поверхностей.
34. Влияние электролитов на строение ДЭС. Ионный обмен в дисперсных системах.
35. Электрокинетические явления.
36. Влияние индифферентных и неиндифферентных электролитов на электрокинетический потенциал. Строение мицелл гидрофобных зольей.
37. Броуновское движение в коллоидных системах. Теория Эйнштейна - Смолуховского.
38. Седиментационно-диффузионное равновесие, определение числа Авогадро.
39. Седиментационный анализ суспензий и эмульсий.
40. Диффузия в коллоидных системах. Связь коэффициента диффузии с размером частиц.
41. Мицеллообразование в водных и неводных средах. Термодинамика мицеллообразования.
42. Устойчивость пен. Основные применения.
43. Эмульсии. Классификация эмульсий. Методы определения типа эмульсий. Устойчивость и обращение фаз в эмульсиях.
44. Стабилизация эмульсий и обращение фаз. Принцип подбора эмульгаторов. Коалесценция в эмульсиях.
45. Седиментационная и агрегативная устойчивость дисперсных систем.
46. Факторы агрегативной устойчивости дисперсных систем.
47. Тонкие пленки: пенные и эмульсионные. Природа устойчивости.
48. Структурно-механический барьер по Ребиндеру как фактор устойчивости дисперсных систем.
49. Влияние электролитов на электрокинетический потенциал. Зоны коагуляции.
50. Структурообразование в дисперсных системах. Основные типы структур.
51. Дисперсные структуры с фазовыми контактами, их образование и механические свойства.
52. Коагуляционные структуры. Природа контактов. Тиксотропный эффект.
53. Адсорбционное понижение прочности (эффект Ребиндера). Формы проявления; термодинамическое обоснование (уравнение Гриффитса). Практическое использование эффекта Ребиндера.
54. Принципы классификации дисперсных систем.
55. Методы получения дисперсных систем.
56. Седиментация в дисперсных системах. Интегральная и дифференциальная кривые распределения частиц по размерам.
57. Поверхностное натяжение и энергия взаимодействия молекул (атомов, ионов) в объеме конденсированной фазы. Энергия когезии.

58. Избирательное смачивание. Гидрофильные и гидрофобные поверхности.
59. Причины образования двойного электрического слоя на границе раздела твердое тело/раствор электролита. Строение двойного электрического слоя.
60. Строение мицеллы лиофобного золя. Перезарядка коллоидных частиц.
61. Обменная адсорбция, лиотропные ряды. Роль ионного обмена при образовании вторичных рудных месторождений.
62. Условия образования коагуляционных структур; их механические свойства.
63. Полная реологическая кривая для структур с коагуляционным типом контакта.
64. Тиксотропия; ее роль в природных и технологических процессах.
65. Кристаллизационные структуры. Механические свойства и условия образования кристаллизационных структур.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

- Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачетные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

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

№ п/п	Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы, количество страниц	Количество экземпляров печатных изданий	Число обучающихся, одновременно изучающих дисциплину
1	2	3	4	5
Основная литература				
НТБ				
1	Химия	Сидоров В. И. Общая химия: учебник для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению 270800 - "Строительство" / В. И. Сидоров, Е. Е. Платонова, Т. П. Никифорова. - Москва : АСВ, 2013. - 275 с. : ил.	107	25
2	Химия	Помощник по химии с ответами и решениями ко многим вопросам и задачам: учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Строительство" / А. А. Корьтин и [др.] ; под ред. В. И. Сидорова. - 3-е изд., испр. - Москва : АСВ, 2015. - 199 с.	219	25
3	Химия	Глинка Н. Л. Общая химия: учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Попкова, А. В. Бабкова. - 18-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 898 с.	50	25
4	Химия	А. М. Орлова, Е. А. Петрова Органическая химия. - М. : МГСУ, 2012. - 62 с. - Библиогр.: с. 61	20	25
5	Химия	П. М. Кругляков [и др.]. Физическая и коллоидная химия. Практикум.- Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 208 с.	10	25
ЭБС АСВ				
1	Химия	Стась Н.Ф. Справочник по общей и неорганической химии [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Стась Н.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 93.	Режим доступа: http://www.iprbo.okshop.ru/34718 , по паролю	25
2	Химия	Захарова О.М., Пестова И.И.— Органическая химия. Основы.— Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 89 с.	http://www.iprbo.okshop.ru/30816	25
Дополнительная литература				
НТБ МГСУ				

1	Химия	Сидоров В. И., Платонова Е. Е., Никифорова Т. П. Общая химия: Учебник. — М.: Изд-во АСВ, 2012. — 312 с.	192	25
2	Химия	Сидоров В. И., Платонова Е. Е., Никифорова Т.П. Общая химия: Учебник. — М.: Изд-во АСВ, 2011. — 312 с.	164	25
3	Химия	Сидоров В. И., Платонова Е. Е., Никифорова Т.П. Общая химия: Учебник. — М.: Изд-во АСВ, 2010. — 312 с.	809	25
4	Химия	Корыгин А. А., Мясоедов Е. М., Бельцова Т. Г. Задачник по химии с ответами и решениями ко многим вопросам и задачам: учебное пособие. — М.: Изд-во АСВ, 2010. — 167 с.	18	25
5	Химия	. Корыгин А. А., Мясоедов Е. М., Бельцова Т. Г. Задачник по химии с ответами и решениями ко многим вопросам и задачам: учебное пособие. — М.: Изд-во АСВ, 2011. — 167 с.	6	25
6	Химия	Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. — М.: КНОРУС, 2012. — 240 с.	100	25

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/
«Химик» сайт о химии	http://www.xumuk.ru/
раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ	http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/Obchaya_himiya/
Журнал «Химия и химик»	http://chemistry-chemists.com/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью настоящих методических указаний является повышение эффективности аудиторной и самостоятельной работы студентов вследствие более четкой их организации, систематизации материала по курсу, взаимосвязи тем курса, полного методического обеспечения образовательного процесса.

Самостоятельная работа по курсу является залогом усвоения знаний и прохождения промежуточных аттестаций, предусмотренных рабочей программой по дисциплине.

Самостоятельная работа включает:

- Изучение текущих и дополнительных теоретических вопросов;
- Совершенствование навыков по решению практических задач;
- Подготовка к контрольным мероприятиям текущей и промежуточной аттестации.

В начале изучения дисциплины «Химия» студент должен ознакомиться с ее содер-

жанием, видом занятий, перечнем основной и дополнительной литературы. Такую информацию студент должен получить на первой лекции от преподавателя или из рабочей программы дисциплины.

Приступая к изучению дисциплины «Химия», студент должен ознакомиться с учебной, научной и методической литературой, имеющейся в библиотеке МГСУ. Получить рекомендованные учебники и учебно-методические пособия в библиотеке, завести тетради для конспектирования лекций, практических занятий и самостоятельной работы.

В дисциплине «Химия» предусмотрены следующие виды занятий: лекционные занятия, лабораторные занятия.

Лекционные занятия. Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала надо обратиться к основным литературным источникам или к лектору по графику его консультаций или на практических занятиях; бегло ознакомиться с содержанием очередной лекции по основным источникам литературы в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Лабораторные занятия. На лабораторных занятиях студент должен закрепить полученные в лекционном курсе знания, а также путем разборов примеров решения задач добиваться понимания сути предмета. На лабораторные занятия студент должен приносить журнал лабораторных работ по дисциплине «Химия», конспект лекций, рекомендованную преподавателем учебно-методическую и справочную литературу, калькулятор и др.

До очередного лабораторного занятия по конспекту (или литературе) проработать теоретический материал, соответствующий теме занятия. В начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения.

Если студент пропустил лабораторное занятие, то он должен его отработать в назначенное преподавателем время.

Самостоятельная работа студентов. При выполнении самостоятельной работы с литературой у студента должен присутствовать навык теоретического анализа и обобщения специальной научной литературы, а также уметь применить приобретенные знания для решения комплексных задач практического характера. Студент обязан выполнять все плановые задания по дисциплине: готовиться к лекциям, лабораторным занятиям, готовиться к коллоквиумам, зачету и экзамену.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

11.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема	Информационные технологии	Степень обеспеченности (%)
1	Строение вещества	Введение. Строение атома. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и строение молекул.	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100
2	Энергетика химических реакций. Элементы химической термодинамики	Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Теплота образования химических соединений. Понятие об энтропии и энергии Гиб-	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100

		бса.		
3	Химическая кинетика и равновесие. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах	Скорость химических реакций, влияние на нее различных факторов. Энергия активации химической реакции. Катализ гомогенный и гетерогенный. Химическое равновесие в гомогенных реакциях. Принцип Ле-Шателье, смещение равновесия.	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100
4	Растворы. Электролитическая диссоциация	Вода. Жесткость воды. Общие свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей.	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100
5	Дисперсные системы и коллоидные растворы	Дисперсные системы, их классификация по степени дисперсности и агрегатному состоянию. Коллоидные растворы. Коллоидное состояние вещества. Способы получения коллоидных растворов. Адсорбция в коллоидных растворах, образование мицеллы. Электрический заряд коллоидных частиц. Коагуляция коллоидов.	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100
6	Химия металлов	Металлы. Строение, свойства. Основы электрохимии. Коррозия металлов	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100
7	Основы химии вяжущих	Понятие о вяжущих веществах. Воздушные и гидравлические вяжущие материалы. Общие закономерности получения вяжущих веществ. Значение обжига, высокой степени дисперсности при получении вяжущих. Процессы схватывания и твердения. Коррозия бетонов и меры борьбы с ней.	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100
8	Основы органической химии и химии высокомолекулярных соединений (ВМС)	Основные понятия органической химии, используемые в химии высокомолекулярных соединений (ВМС). Высокомолекулярные соединения. Основные понятия, способы получения. Свойства полимеров и их использование в строительстве.	Использование слайд-презентаций при проведении лекционных занятий	100

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса - учебным планом не предусмотрено.

11.3. Перечень информационных справочных систем

Информационно-библиотечные системы

Наименование ИБС	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/defaultx.asp?
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Научно-техническая библиотека МГСУ	http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/

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

Учебные занятия по дисциплине «Химия» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование оборудования	№ и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий
1	2	3	4
1.	Лекции	Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда
2	Лабораторные занятия	Баня водяная LT-TW 18 LABTEX; Баня водяная ПЭ-4300; Аквадистиллятор ДЭ 10; Системный блок Kraftway Credo KC41; Монитор Samsung 19" TFT;	Лаборатории «Химии» 741 КМК, 737 КМК, 738 КМК 736 КМК, 739 КМК, 734 КМК, 740 КМК, Лаборатория «Химии». Компьютерный класс 732 КМК
		Химическая посуда: пробирки, стаканы, конические колбы, бюретки, капельницы	018 УЛК лаборатория "Прикладной химии"
		Химические реактивы и растворители	
		Термомеханический анализатор ТМА Q400E с системой охлаждения Спектрофотометр СФ-56 Калориметр Фотоэлектрический КФК-2	112УЛК лаборатория «Физической химии»
3	Практические занятия	Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования	Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования с учетом рекомендаций и пример-

ной основной образовательной программой высшего образования по направлению. подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» и профилю «Инженерная защита окружающей среды» (уровень бакалавриата).