



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Пермский национальный исследовательский
политехнический университет

Химико-технологический факультет

кафедра «Химия и биотехнология»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Н. В. Лобов

« 5 » 05 2017г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС АУДИОНИРИРОВАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Химия»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа бакалавриата: академическая / прикладная.

Программа специалитета

Направления бакалавриата/ специалитета

15.03.01 «Машиностроение»

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»

20.03.01 «Техносферная безопасность»

24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»

24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Квалификация выпускника:

бакалавр/инженер

Форма обучения:

очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180 ч

Виды контроля:

Экзамен: - 1

Диф.зачёт: - нет

Курсовой проект: нет

Курсовая работа:- нет

Пермь 2017

Учебно-методический комплекс унифицированной дисциплины «Химия» - разработан на основании:

- федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказами Министерства образования и науки Российской Федерации
 - «03» сентября 2015 г. номер приказа «957» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»;
 - «20» октября 2015 г. номер приказа «1170» по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
 - «12» сентября 2016 г. номер приказа «1180» по специальности «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»;
 - «21» марта 2016 г. номер приказа «246» по направлению 20.03.01 Техносферная безопасность;
 - «09» февраля 2016 г. номер приказа «93» по направлению 24.03.05 Двигатели летательных аппаратов;
 - «23» декабря 2010 г. номер приказа «2023» по специальности 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»;
- Самостоятельно устанавливаемых образовательных стандартов высшего образования, утверждённых приказом ректора ПНИПУ:
 - «03» апреля 2017 г. номер приказа «24-О» по специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей;
- компетентностных моделей выпускников ООП по направлениям/специальностям подготовки;
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлениям/специальностям подготовки утверждённых «28» апреля 2016г./ «27» октября 2016г./ «03» апреля 2017г.

Разработчик канд. хим. наук, доц.

 Л.С.Пан

Рецензент канд. хим. наук, доц.

 Т.С.Соколова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии и биотехнологии «25» апреля 2017 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой, Химии и биотехнологии
д-р. техн. наук, проф.

 Н.Б.Ходяшев.

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Химико-технологического факультета «25» 04 2017 г., протокол № 54.

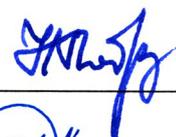
Председатель учебно-методической комиссии ХТФ
д-р. техн. наук, проф.

 Е.Р. Мошев

СОГЛАСОВАНО:

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом университета «27» апреля 2017 г., протокол № 12

Председатель Учебно-методического совета
д-р техн. наук, проф.

 Н.В.Лобов

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1. *Цель учебной дисциплины:* – развитие и углубление знаний по химическим законам и теориям как составной части подготовки студентов по фундаментальным наукам; формирование у студентов целостного естественнонаучного мировоззрения; формирование осознанной необходимости химических знаний при решении профессиональных задач.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

Таблица 1.1. Заданные ФГОС ВО общепрофессиональные компетенции по направлениям подготовки

№ п.п	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	15.03.01	Машиностроение	ОПК-1	- уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1).
2	15.03.02	Технологические Машины и оборудование	ОПК-4	- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4).
3	17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	ОПК-1	- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

			ОПК-5	- способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-5);
4	20.03.01	Техносферная безопасность	ПК-22	- способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22)
5	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	ОК-10	- способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)
6	24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	ОК-10	- творческое принятие основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)
7	24.05.02 (СУОС)	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	АОПК-1	- способность применять базовые математические, естественнонаучные, социально-экономические и общеинженерные знания в их совокупности для профессиональной деятельности, оценивать на базе отставания и применения научного подхода основные теории и концепции, границы их применения (АОПК-1)
			АОПК-4	- способность проводить в полной постановке общеинженерные теоретические и экспериментальные исследования с использованием компьютерной техники (АОПК-4)

В целях унификации на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработана следующая унифицированная дисциплинарная компетенция (УК):

- способность использовать базовые знания в области химии, применять методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов при решении профессиональных задач.

Таблица 1.2 Обоснование разработки унифицированной дисциплинарной компетенции

№ п.п	Направление подготовки		Соответствие унифицированной дисциплинарной компетенции и базовой компетенции ФГОС ВО
	Код направления	Наименование направления	способность использовать базовые знания в области химии, применять методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов при решении профессиональных задач.
1	2	3	4
1	15.03.01	Машиностроение	-уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1)
2	15.03.02	Технологические Машины и оборудование	- способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, способность получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовность интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде (ОПК-4)
3	17.05.02	Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие	- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1) - способность на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей профессиональной деятельности, владение навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований (ОПК-5)
4	20.03.01	Техносферная безопасность	- способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)

5	24.03.05	Двигатели летательных аппаратов	- творческое принятие основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)
6	24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	- творческое принятие основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10)
7	24.05.02	Проектирование авиационных и ракетных двигателей	- способность применять базовые математические, естественнонаучные, социально-экономические и общеинженерные знания в их совокупности для профессиональной деятельности, оценивать на базе отставания и применения научного подхода основные теории и концепции, границы их применения (АОПК-1)
			- способность проводить в полной постановке общеинженерные теоретические и экспериментальные исследования с использованием компьютерной техники (АОПК-4)

1.2 Задачи учебной дисциплины

формирование знаний

- изучение основных химических законов и теорий, общих закономерностей протекания химических процессов;

формирование умений

- проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности;

формирование навыков

- работы с химической аппаратурой, веществами и материалами.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- вещество, его строение, свойства, идентификация и анализ;
- химические процессы и общие закономерности их протекания;
- химические системы и смещение равновесия в них

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к *базовой/вариативной* части Блока 1 «Дисциплины» и является *обязательной* при освоении ОПОП.

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование унифицированной дисциплинарной компетенции УК.

2.1 Дисциплинарная карта унифицированной компетенции УК

Код УК Б1	Формулировка унифицированной дисциплинарной части компетенции
	способность использовать базовые знания в области химии, уметь применять методы, теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов при решении профессиональных задач.

• Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов.	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: – основные химические законы и теории; – методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов; – возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности и факторы их воздействия на окружающую среду.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Типовые задания для текущих контрольных работ. Вопросы для рубежного тестирования. Теоретические вопросы для экзамена.
Уметь: – применять основные химические законы, теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов в профессиональной деятельности	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов при подготовке к аудиторным занятиям	Типовые задания к практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным заданиям. Задания к рубежному тестированию. Практические вопросы к экзамену.
Владеть: – навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; – навыками безопасности при работе с химическими реактивами	Самостоятельная работа	Типовые задания к лабораторным работам. Практические вопросы к экзамену.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работ

		1 семестр	всего
1	2	3	4
	Аудиторная (контактная) работа	68	68
	Лекции (Л)	18	18
	Практические занятия (ПЗ)	34	34
	Лабораторные работы (ЛР)	16	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
	Индивидуальные задания	24	24
	Подготовка к аудиторным занятиям	22	22
	Подготовка отчетов лабораторных работ	14	14
	Самостоятельное изучение теоретического материала	12	12
	Промежуточная аттестация (итоговый контроль обучающихся) по дисциплине:/экзамен	36	36
4	Трудоёмкость дисциплины		
	Всего:		
	в часах(ч)	180	180
	в зачётных единицах (ЗЕ)	5	5

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дис- ци- пли- ны	Номер темы дисци- плины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				Про- меж- ут. атте- ста- ция	КСР	само- стоя- тель- ная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	0,5	0,5							0,5/0,01
		1	8	2	4	2				7	15/0,42
		2	8	2	4	2				5	13/0,36
	2	3	3	1	2					4	7/0,19
		4	3	1	2					8	11/0,31
	3	5	5	1	2	2			2	6	13/0,36
		6	11	1	6	4				4	17/0,47
	4	7	5	2	2	1				6	11/0,31
		8	7	2	4	1				6	13 /0,36
Всего по модулю:			50,5	12,	26	12		2	48	100,5/2,79	

2	5	9	7	1	4	2		6	13/0,36	
		10	4	2	2			6	10/0,28	
	6	11	1	1				6	7/0,19	
		12	5	1	2	2		2	6	13/0,36
		Заключение	0,5	0,5						0,5/0,01
Всего по модулю:		17,5	5,5	8	4		2	24	43,5/1,21	
Промежуточная аттестация							36		36/1,0	
Итого:		68	18	34	16		36	4	72	180 / 5

ИЗ - индивидуальное задание по теме;

ПАЗ - подготовка к аудиторным занятиям;

ОЛР - отчет по лабораторной работе;

ИТМ - изучение теоретического материала.

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Введение. Л– 0,5 ч.

Предмет и задачи химии. Связь химии с другими науками. Значение химии в изучении природы, формировании мышления и развития техники.

Модуль 1. Теоретические основы химии

Раздел 1. Элементы химической термодинамики и кинетики.

Л – 4 ч, ПЗ – 8 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 12 ч.

Тема 1. Основы химической термодинамики.

Тепловые эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энтальпия. Термохимия. Термохимические законы и уравнения. Энтальпия образования химических соединений. Энтропия, энергия Гиббса и их изменение в химических процессах. Направление протекания химических реакций. Метод Улиха.

Тема 2. Кинетика и химическое равновесие.

Скорость химических реакций. Закон действия масс. Константа скорости реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Принцип Ле-Шателье. Химическое равновесие в гетерогенных системах. Зависимость скорости химических реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса. Катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ.

Раздел 2. Периодический закон в свете строения атома.

Л – 2 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 0 ч, СРС – 12ч.

Тема 3.Строение электронной оболочки атома.

Электронное строение атома. Квантовые числа. Принцип запрета Паули, правило Гунда. Возбужденное состояние атомов и ионов. Энергия ионизации, энергия сродства атома к электрону. Электроотрицательность. Химическая связь. Основные типы и характеристики связи. Ковалентная связь. Метод валентных связей.

Тема 4.Периодический закон.

Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева

Раздел 3. Растворы.

Л – 2 ч, ПЗ – 8ч, ЛР – 6 ч, СРС – 12 ч.

Тема 5. Концентрация растворов

Растворитель. Растворенное вещество. Растворимость. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Определение концентрации.

Тема 6. Растворы электролитов. .

Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз

Раздел 4. Окислительно-восстановительные процессы.

Л – 4 ч, ПЗ – 6 ч, ЛР – 2 ч, СРС – 12 ч.

Тема 7. Гальванический элемент.

Электродные потенциалы металлов. Электродвижущая сила гальванического элемента и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста.

Тема 8. Электролиз.

Химическая и концентрационная поляризация электродов. Перенапряжение водорода. Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы при электролизе. Растворимые и нерастворимые аноды. Окислительно-восстановительные реакции и ЭДС реакции.

Модуль 2. Химические процессы и материалы

Раздел 5. Металлические материалы.

Л – 3 ч, ПЗ – 6 ч, ЛР – 2 ч, СРС – 12 ч.

Тема 9. Металлы.

Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Электронный баланс.

Тема 10. Коррозия металлов.

Химическая и электрохимическая коррозия. Кислородный электрод. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии.

Раздел 6. Неметаллические материалы.

Л – 2 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР – 2 ч, СРС – 12 ч.

Тема 11. Неорганические материалы.

Материалы и покрытия на основе оксидов. Керамика. Керметы. Силикатные материалы. Стекло. Ситаллы.

Тема 12. Полимеры.

Полимеры и олигомеры. Структура макромолекул: линейные, разветвленные, сетчатые. Получение полимеров: полимеризация и поликонденсация. Пластмассы

Заключение. Л – 0,5 ч.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Номенклатура химических соединений
2	1	Термодинамические расчеты химических реакций
3	2	Скорость химических реакций
4	2	Химическое равновесие
5	3	Строение электронной оболочки атома
6	3,4	Химическая связь
7	5	Способы выражения концентрации растворов
8	6	Диссоциация сильных и слабых электролитов
9	6	Ионное произведение воды. рН растворов
10	6	Гидролиз солей. Ионные уравнения

11	7	Электронный потенциал металла. Уравнение Нернста
12	8	Электролиз растворов и расплавов
13	8	Окислительно-восстановительные реакции.
14	9	Строение и свойства металлов
15	9	Взаимодействие металлов с кислотами. Электронный баланс.
16	10	Термодинамика электрохимической коррозии
17	12	Полимеры

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	1	Классы химических соединений
2	2	Скорость химических реакций и химическое равновесие
3	5	Определение концентрации раствора методом титрования
4	6	Электролитическая диссоциация
5	6	Водородный показатель растворов кислот и оснований
6	7	Гальванический элемент и электролиз
7	9	Взаимодействие металлов с кислотами
8	12	Полимеры

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1	2	3
1 (I)	Выполнение индивидуального задания	4
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	1
2 (I)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	1
3 (II)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
4 (II)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
5 (III)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	2
6 (III)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	4
	Подготовка отчетов лабораторных работ	4
7 (IV)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	2
8 (IV)	Выполнение индивидуального задания	2

	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	2
9(V)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	2
10(V)	Выполнение индивидуального задания	2
	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Самостоятельное изучение теоретического материала	2
11(VI)	Выполнение индивидуального задания	2
	Самостоятельное изучение теоретического материала	4
12(VI)	Подготовка к аудиторным занятиям	2
	Подготовка отчетов лабораторных работ	2
	Самостоятельное изучение теоретического материала	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	72 / 2

4.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов для самостоятельного изучения дисциплины:

Периодический закон.

Изменение свойств элементов и их соединений в периодах и группах периодической системы Д.И.Менделеева.

Коррозия металлов.

Химическая и электрохимическая коррозия. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии.

Неорганические материалы.

Материалы и покрытия на основе оксидов.

Керамика. Керметы. Силикатные материалы. Стекло. Ситаллы.

Полимеры.

Полимеры и олигомеры. Структура макромолекул: линейные, разветвленные, сетчатые.

4.5.2. Индивидуальные задания

Таблица 4.5 Темы индивидуальных заданий

№ п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы индивидуального задания
1	1	Основы химической термодинамики.
2	2	Кинетика и химическое равновесие.
3	3	Строение электронной оболочки атома.
4	4	Периодический закон.
5	5	Концентрация растворов.
6	6	Электролитическая диссоциация. Гидролиз солей
7	7	Гальванический элемент.
8	8	Электролиз растворов. Окислительно-восстановительные реакции
9	9	Взаимодействие металлов с кислотами..
10	10	Коррозия металлов.
11	11	Неорганические материалы.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

При изучении дисциплины внедрены новые современные образовательные технологии и формы организации учебного процесса:

- виртуальный демонстрационный эксперимент: демонстрация химического эксперимента при чтении лекций с применением мультимедийных технологий;
- работа в команде: совместная работа студентов при выполнении лабораторного практикума;
- проблемное обучение: активизация мыслительной деятельности студентов к самостоятельному приобретению знаний путем создания проблемных ситуаций, необходимых для решения конкретной проблемы.

Чтение лекций предполагает вовлечение студентов в обсуждение излагаемых проблем путем постановки заранее подготовленных вопросов. Студенты становятся активными участниками лекции, предлагающими пути решения проблемы. Демонстрация химического эксперимента с применением мультимедийных технологий позволяет наглядно убедиться в теоретическом обосновании наблюдаемых химических явлений.

Каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При этом определяются проблемные области по итогам выполнения индивидуальных заданий, решение задач сопровождается состязательностью и отработкой командных навыков взаимодействия.

При проведении лабораторных занятий студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом, образуя одну команду от 2 до 4 человек. Результат химического эксперимента зависит от слаженной работы каждого студента. В команде выявляется лидер, формируется коллективная ответственность за полученный результат. Место преподавателя сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа по теме;
- защита отчетов лабораторных работ;
- защита индивидуальных заданий.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

Тестирование (модуль 1,2).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций.

1) Экзамен

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билеты формируются таким образом, чтобы в них попали теоретические вопросы, практические и комплексные задания, контролируемые уровень сформированности всех формируемых частей компетенции.

- Оценка выставляется с учетом ответа на вопросы экзаменационного билета, а также результатов текущего и рубежного контроля.

2) Зачет

Не предусмотрен.

Фонд оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, задания к экзамену, шкалы и критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВЫ)	Вид контроля				
	Усвоенные знания			Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
	ТКР	ИЗ	Трен (ЛР)	РТ	Экзамен
Знает:	+			+	+
– основные химические законы и теории	+			+	+
– методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов	+			+	+
– возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности	+			+	+
– взаимоотношения организма и среды	+			+	+
– общие закономерности протекания химических процессов	+			+	+
– химические элементы и их соединения, химические системы	+			+	+
– методы и средства химического исследования веществ и их превращений	+			+	+

Умеет: – применять основные химические законы, теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов в профессиональной деятельности		+	+	+	+
– составлять и анализировать химические уравнения		+	+	+	+
– пользоваться аппаратурой для проведения химических исследований		+	+	+	+
Владеет: – навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			+		+
– навыками безопасности при работе с химическими реактивами			+		+
– навыками проведения химических исследований			+		+
– навыками работы с химическими реактивами			+		+

ТКР – текущая контрольная работа по теме;

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний и умений);

ИЗ – выполнение индивидуальных заданий (оценка умений);

Трен. (ЛР) – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка навыков)

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Ито го
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	P1		P2			P3		P4				P5			P6				
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		2		18
Практические занятия	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	34
Лабораторные работы		2		2		2		2		2		2		2		2		2	16
КСР							2											2	4
Подготовка к аудиторным занятиям	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	22
Самостоятельное изучение материала				4											2	4	2		12
Выполнение индивидуального задания	1	2	2	3	2		1		2	2		2	2	2	1	2			24
Подготовка отчетов лабораторных работ		1				2		2		1		2		2		2		2	14
Модуль:	M1												M2						
Контрольное тестирование								+											+
Контрольные работы					+			+						+					+
Дисциплин. контроль																			Эк-за-мен

8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Химия	БЛОК 1. Дисциплины (модули)	
	(цикл дисциплины)	
	<input checked="" type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла	<input checked="" type="checkbox"/> обязательная по выбору студента
(индекс и полное название дисциплины)		
15.03.02(МОН, ОНП) 15.03.01(ТЛП, ТСП, ТАМП) 17.05.02(ППАМ) 24.04.02(АД, РКТ)	<i>«Технологические машины и оборудование» и «Машиностроение»</i> <i>«Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»</i> <i>«Проектирование авиационных и ракетных двигателей»</i>	
	Уровень подготовки <input checked="" type="checkbox"/> специалист <input checked="" type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения <input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
<u>2016, 2017</u>	Семестр(ы) <i>1</i>	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>30</u>

Пан Лариса Сергеевна доцент кафедры «Химия и биотехнология» (ХТФ) тел.2391511

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

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год Издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1 Основная литература		
1	Коровин Н.В. Общая химия: Учебник– М.: Изд-во Высш. шк., 2013,2011. – 489 с.	30,130
2	В.В. Вольхин. Общая химия. Основной курс: Учебное пособие – Санкт-Петербург – Москва – Краснодар: Изд-во «Лань», 2008. – 464 с.	100
3	В.В. Вольхин. Общая химия. Избранные главы: Учебное пособие – Санкт-Петербург – Москва – Краснодар: Изд-во «Лань», 2008. – 380 с.	151
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	В.В. Вольхин. Общая химия. Специальный курс : Учебное пособие – Санкт - Петербург – Москва – Краснодар: Изд-во «Лань», 2008. – 440 с.	33
2	Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие – М.: КНОРУС, (2010, 2013,2014) – 746 с.	62
3	Артеменко А.И. Органическая химия: Учебник – М.: Высшая школа, (2007,2009) – 605 с.	16
4	Справочные данные по свойствам простых веществ и их соединений: Метод.пособие /Сост.Т.С.Соколова, И.С.Глушанкова, Г.А.Старкова, Л.Г.Черанева, Е.А.Фарберова; Изд-во Перм. гос. техн. ун-та. – Пермь,2004.– 46 с.	249+ ЭБ
5	Индивидуальные задания для самостоятельной работы студентов нехимических специальностей: Метод. указания /Сост. Л.Г.Черанева, М.М.Соколова, Т.К.Томчук; Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь, 2000.– 48 с.	На кафедре-550
6	Химия. Методические указания к лабораторным работам. Часть 1./ Сост. Соколова Т.С., Старкова Г.А., Фарберова Е.А., Соколова М.М., Черанева Л.Г., Томчук Т.К., Ходяшев Н.Б., Чебыкина Н.М., Вольхин В.В.Пермь, Изд-во ПГТУ, 2008. – 52 с.	На кафедре-400
7	Химия. Окислительно-восстановительные процессы. Свойства элементов и их соединений. Часть 2./ Сост. Соколова Т.С., Старкова Г.А., Фарберова Е.А., Черанева Л.Г., Томчук Т.К., Тиньгаева Е.А., Сентебова Т.В., Соколова М.М., Вольхин В.В.- Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2011. –77 с.	На кафедре-500
8	Органические соединения. Кислородсодержащие и высокомолекулярные соединения. Часть 2./ Сост. Пан Л.С., Старкова Г.А., Томчук Т.К., Черанева Л.Г. – Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2012. -56с.	На кафедре - 100
2.2 Периодические издания		

2.3 Нормативно-технические издания	
2.4 Официальные издания	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014– . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.
2	Лань [Электронный ресурс: электрон.-библ. система: полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург: Лань, 2010 – . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . – Загл. с экрана.

Основные данные об обеспеченности на 25 апреля 2017г
(дата составления рабочей программы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____
(дата контроля литературы)

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

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

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Л	Microsoft Office Word 2003-2007		Демонстрация теоретического материала
2	Л	Microsoft Office Power Point		Демонстрация презентаций
	Л	Проигрыватель Windows Media		Демонстрация химических опытов
2	КТ	Электронный экзаменатор		Контроль знаний по модулям

8.3.2. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
	+	+		Химия, часть 1
	+	+		Открытая химия
		+		Демонстрационный курс видео-лекций «Химия»

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Химическая лаборатория	Кафедра ХБТ	220, к.Б	72	28
2	Химическая лаборатория	Кафедра ХБТ	435,к.1	82,3	32

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»

УТВЕРЖДЕНО

на заседании кафедры «Химия и биотехнология»
протокол № 8 от «25» апреля 2017 г.

Заведующий кафедрой

 Н.Б.Ходяшев

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС УНИФИЦИРОВАННОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Химия»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине «Химия»**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направления бакалавриата/ специалитета

15.03.01 «Машиностроение»

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

17.05.02 «Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие»

20.03.01 «Техносферная безопасность»

24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»

24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Квалификация выпускника:

Бакалавр/ инженер

Форма обучения:

очная

Курс:1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180ч.

Виды промежуточного контроля: Экзамен: 1-ый семестр

Пермь 2017

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к унифицированной рабочей программе дисциплины «Химия» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- унифицированной рабочей программы дисциплины «Химия», утвержденной «05» мая 2017 г.

1. Перечень формируемых частей компетенции, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина «Химия» участвует в формировании унифицированной дисциплинарной компетенции:

УК - способность использовать базовые знания в области химии, применять методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов при решении профессиональных задач.

1.2. Этапы формирования унифицированной дисциплинарной компетенции, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение первого семестра, по двум модулям. В каждом модуле предусмотрены аудиторские занятия: лекции, практические занятия, лабораторные работы, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты унифицированной дисциплинарной компетенции *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, контрольными работами, подготовке к практическим занятиям, написании и сдаче отчетов по лабораторным работам, выполнении индивидуальных заданий, тестировании и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Контролируемые результаты обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий			Рубежный	Итоговый
	ТКР	ИЗ	ЛР	РТ	Экзамен
1	2	3	4	5	6
Усвоенные знания					
З.1 знать основные химические законы и теории;	ТКР			РТ1	Экзамен (ТВ)
З.2 знать методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов;	ТКР			РТ1	Экзамен (ТВ)
З.3 знать возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности и факторы их воздействия на окружающую среду.	ТКР			РТ2	Экзамен(ТВ)
Освоенные умения					
У.1 уметь применять основные химические законы, теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов в профессиональной деятельности		ИЗ 1-8	ЛР 1-3	РТ1	Экзамен (ПЗ)
У.2 уметь составлять и анализировать химические уравнения;		ИЗ 9,10	ЛР 7,8	РТ2	Экзамен (ПЗ)
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;			ЛР 4-6		Экзамен (КЗ)
В.2 владеть навыками безопасности при работе с химическими реактивами.			ЛР 7,8		Экзамен(КЗ)

ТКР – текущая контрольная работа по теме;

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний и умений);

ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка навыков).

Итоговой оценкой освоения унифицированной дисциплинарной компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточ-

ная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

2.1.1. Текущая контрольная работа (ТКР)

Текущий контроль для оценки компонента «знание» унифицированной дисциплинарной компетенции проводится в виде текущих контрольных работ по каждой теме разделов модуля 1 и 2.

Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в журнал преподавателя и учитываются при проведении промежуточной аттестации.

2.1. Текущие контрольные работы предусмотрены по каждой теме при изучении дисциплины «Химия», всего по первому модулю – 4 контрольных работ и по второму модулю – 2 работы, названия тем К.Р. представлены в РПД.

Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы приведены в таблице 2.1.2.

Таблица 2.1.2. Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил задание контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

Результаты контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые задания ТКР

1. В реакции получения ацетилена при стандартных условиях поглощается 94 кДж тепла. Составьте термохимическое уравнение (определите коэффициенты в уравнении) $\text{CH}_{4(\text{г})} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})} + \text{H}_{2(\text{г})}$. Какое количество тепла потребуется для разложения 1 кг метана?

Вещество	$\text{CH}_{4(\text{г})}$	$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})}$	$\text{H}_{2(\text{г})}$
$\Delta H_{\text{f},298}^0$, кДж/моль	-75	226	0

2. Качественно оцените возможность протекания реакции



при низких и высоких температурах. Дайте обоснование.

3. Во сколько раз изменится скорость прямой и обратной реакции



2.1.2. Защита отчетов к лабораторным работам

Текущий контроль предусматривает выполнение отчетов по лабораторным работам.

Всего запланировано 8 лабораторных работ, темы и количество отведенных часов приведены в РПД.

Отчеты выполняет индивидуально каждый студент и сдает преподавателю для проверки.

Шкалы и критерии оценки защиты лабораторных работ и индивидуальных заданий приведены в таблице 2.2.1. и 2.2.2.

Таблица 2.2.1. Шкала и критерии оценки защиты лабораторных работ

Балл		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
умение	владение		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по лабораторной работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	4	Средний уровень	<i>Задание по лабораторной работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к лабораторной работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к лабораторной работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения</i>

			<i>большинства заданий, предусмотренных в лабораторной работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания лабораторной работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты лабораторных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.1.3. Защита индивидуальных заданий

Индивидуальные задания выдаются студентам по каждой теме и оцениваются по 4-х балльной системе. ИЗ для самостоятельной работы студентов представлены в методическом пособии «Индивидуальные задания по химии».

Таблица 2.2.2. Шкала и критерии оценки защиты индивидуальных заданий

Балл за умение	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил индивидуальное задание, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил индивидуальное задание, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил индивидуальное задание, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не полностью выполнил индивидуальное задание, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также не способен пояснить полученный результат.</i>

Результаты выполнения индивидуальных заданий по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков унифицированной дисциплинарной компетенции (табл. 1.1) проводится в соответствии с

графиком учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежного тестирования (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежное тестирование (РТ)

Рубежное тестирование предполагает использование базы тестовых заданий автоматизированной системы тестирования и контроля «АСТИК». Первое РТ выполняется по модулю 1 «Теоретические основы химии», второе РТ – по модулю 2 «Химические процессы и материалы».

Типовые задания первого РТ:

1. Электронная формула атома элемента $1s^2 2s^2 p^6 3s^2 p^6 d^{10} 4s^2 p^4$. Формулы водородного соединения и высшего оксида этого элемента:

1) PH_3 и P_2O_5 2) H_2S и SO_3 3) H_2Se и SeO_3 4) H_2S и SO_2

2. С учетом возможных состояний атом мышьяка может проявить ковалентность

1) 1, 3, 5 2) 2, 3, 4 3) 3, 5 4) 0, 3, 5

3. Одновременно σ и π – связи могут быть в молекуле

1) NH_3 2) PCl_3 3) N_2 4) CH_4

4. Тип гибридизации в молекуле SiH_4 соответствует формуле:

1) sp^2 2) sp 3) sp^3 4) d^2sp

5. Полярность ковалентной связи увеличивается в ряду соединений

1) CF_4 , CCl_4 , CO_2 2) CH_4 , NH_3 , H_2O 3) PF_3 , PBr_3 , PCl_3 4) HCl , H_2O , H_2S

6. С уменьшением энтропии протекает реакция

1) $4\text{NH}_{3(\text{r})} + 5\text{O}_{2(\text{r})} \rightarrow 6\text{H}_2\text{O}_{(\text{r})} + 4\text{NO}_{(\text{r})}$

2) $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{r})} \rightarrow \text{CaO}_{(\text{r})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{r})}$

3) $2\text{AgNO}_{3(\text{r})} \rightarrow 2\text{Ag}_{(\text{r})} + 2\text{NO}_{2(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})}$

4) $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{HCOOH}_{(\text{r})} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}_{(\text{r})}$

7. В соответствии с термохимическим уравнением

$\text{CaCO}_{3(\text{r})} = \text{CaO}_{(\text{r})} + \text{CO}_{2(\text{r})}$, $\Delta H_{298}^0 = 298$ кДж

количество тепла, необходимое для образования 1 кг CaO , равно (кДж)

1) 4475 2) 3196 3) 1502 4) 5321

8. При условии, что энтальпия образования SO_2 равна (-297) кДж/моль, при сгорании 16 г серы выделяется тепло

1) 148,5 кДж 2) 297 кДж 3) 594 кДж 4) 74,25 кДж

9. Термодинамическое равновесие в системе

$\text{PCl}_{5(\text{r})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{3(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$, $\Delta H_{\text{xp}}^0 = 92,59$ кДж

наступит при температуре

	$\text{PCl}_{5(\text{r})}$	$\text{PCl}_{3(\text{r})}$	$\text{Cl}_{2(\text{r})}$
$(S_{298}^0$ (Дж/моль·К))	362,9	311,7	223,0

1) 1000 2) 539 3) 92,6 4) 180

10. Средняя скорость химической реакции (моль/л·час)

$\text{PCl}_{5(\text{r})} \rightarrow \text{PCl}_{3(\text{r})} + \text{Cl}_{2(\text{r})}$

при уменьшении концентрации с 0,52 моль/л до 0,15 моль/л за 20 минут равна

1) 0,123 2) 1,23 3) 0,0123 4) 2,5

11. При протекании реакции $\text{CS}_{2(\text{r})} + 3\text{O}_{2(\text{r})} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(\text{r})} + 2\text{SO}_{2(\text{r})}$ установилось химическое равновесие с $[\text{CS}_2] = 0,5$ моль/л, $[\text{SO}_2] = 0,6$ моль/л, $[\text{O}_2] = 0,3$ моль/л, $[\text{CO}_2] = 0,3$ моль/л при котором константа равновесия K_c равна
1) 19,2 2) 64,0 3) 48 4) 8,0
12. При увеличении давления в три раза скорость реакции $\text{H}_{2(\text{r})} + \text{I}_{2(\text{r})} \rightarrow 2\text{HI}_{(\text{r})}$ увеличивается в
1) 3 раза 2) 6 раз 3) 8 раз 4) 9 раз
13. Для увеличения скорости реакции в 27 раз при температурном коэффициенте 3 температуру нужно увеличить на ($^{\circ}\text{C}$)
1) 30 $^{\circ}\text{C}$ 2) 9 $^{\circ}\text{C}$ 3) 3 $^{\circ}\text{C}$ 4) 27 $^{\circ}\text{C}$
14. Равновесие реакции $2\text{HgO}_{(\text{r})} \rightleftharpoons 2\text{Hg}_{(\text{r})} + \text{O}_{2(\text{r})} + \Delta H_{\text{xp}}^0$ сместится вправо при
1) увеличении температуры 2) уменьшении температуры
3) добавлении катализатора 4) увеличении давления
15. Молярная концентрация 98%-ного раствора серной кислоты с плотностью 1,84 г/мл равна
1) 9,8 2) 9,7 3) 18,4 4) 20
16. Слабым электролитом является водный раствор
1) хлорида натрия 2) сероводорода 3) серной кислоты 4) сульфата калия
17. Выражение для константы диссоциации сернистой кислоты по второй стадии имеет вид:
1) $K''_{\text{д}} = \frac{[\text{SO}_3^{2-}]}{[\text{H}_2\text{SO}_3]}$; 2) $K''_{\text{д}} = \frac{[\text{SO}_3^{2-}] \cdot [\text{H}^+]}{[\text{HSO}_3^-]}$;
3) $K''_{\text{д}} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{SO}_3^{2-}][\text{H}^+]^2}$; 4) $K''_{\text{д}} = \frac{[\text{H}_2\text{SO}_3]}{[\text{SO}_3^{2-}][\text{OH}^-]}$;
18. Водородный показатель pH 0,01 молярного раствора соляной кислоты равен
1) 1 2) 2 3) 12 4) 11 5) 10
19. Потенциал никелевого электрода (В) при концентрации ионов Ni^{2+} в растворе электролита 0,01 моль/л ($\varphi^{\circ}_{\text{Ni}/\text{Ni}^{2+}} = -0,25$ В) равен:
1) -0,25 2) 0 3) -0,059 4) -0,309
20. Катодом в гальваническом элементе является никель. $\varphi^{\circ}_{\text{Ni}/\text{Ni}^{2+}} = -0,25$ В При этом в качестве анода можно использовать:
1) $\text{Cu}(\varphi^{\circ}_{\text{Cu}/\text{Cu}^{2+}} = +0,34$ В) 2) $\text{Zn}(\varphi^{\circ}_{\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}} = -0,76$ В)
3) $\text{Ag}(\varphi^{\circ}_{\text{Ag}/\text{Ag}^+} = +0,8$ В) 4) $\text{Pb}(\varphi^{\circ}_{\text{Pb}/\text{Pb}^{2+}} = -0,12$ В)

Типовые задания второго РТ:

1. Коэффициент перед формулой окислителя в уравнении реакции между кальцием и концентрированной азотной кислотой равен:
1) 1 2) 2 3) 4 4) 10
2. Протектором для железной конструкции может быть
1) $\text{Cu}(\varphi^\circ \text{Cu}/\text{Cu}^{2+} = +0,34 \text{ В})$ 2) $\text{Zn}(\varphi^\circ \text{Zn}/\text{Zn}^{2+} = -0,76 \text{ В})$
3) $\text{Ni}(\varphi^\circ \text{Ni}/\text{Ni}^{2+} = -0,25 \text{ В})$ 4) $\text{Sn}(\varphi^\circ \text{Sn}/\text{Sn}^{2+} = -0,136 \text{ В})$
3. Синтетическим полимером является:
1) целлюлоза 2) полистирол 3) крахмал 4) белок
4. Для получения 39 г хрома из его оксида алюмотермическим способом необходимо взять навеску алюминия массой (г):
1) 1,125 2) 27 3) 20,25 4) 40,5
5. Выберите анодное металлическое покрытие для никелевого изделия:
1) Mg 2) Ag 3) Cu 4) Sn
6. При взаимодействии некоторых металлов с водными растворами солей выделение свободного металла не будет в случае:
1) $\text{CuSO}_4 + \text{Zn}$ 2) $\text{Cu} + \text{FeCl}_3$
3) $\text{Fe} + \text{NiCl}_2$ 4) $\text{Zn} + \text{Pb}(\text{NO}_3)_2$
7. Концентрированная соляная кислота реагирует с металлами
1) Hg 2) Ag 3) Mg 4) Cu
8. Для защиты от коррозии железо покрыли никелем. В нейтральной среде при нарушении целостности покрытия на аноде будут происходить:
1) $\text{H}_2 - 2e = 2\text{H}^+$ 2) $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$
3) $\text{Ni} - 2e = \text{Ni}^{2+}$ 4) $\text{Fe} - 2e = \text{Fe}^{2+}$
9. Выберите анодное металлическое покрытие для железного изделия:
1) Cd 2) Al 3) Co 4) Sn
10. Вытеснить водород из воды при комнатной температуре способен металл:
1) Cu 2) Na 3) Ag 4) Au

Результаты тестирования по 4-балльной шкале оценивания заносятся в журнал преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежного тестирования приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Критерии и шкала оценивания уровня освоения унифицированной дисциплинарной компетенции на тестировании.

Балл за умения	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарной компетенции после изучения учебного модуля
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задания теста, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил задания теста на 90%, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета .</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил задания теста на 75%, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет имеет недостаточный уровень качества оформления.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент выполнил задания теста менее чем на 65%, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений, а также неспособен пояснить полученный результат.</i>

Результаты рубежного тестирования по 4-балльной шкале оценивания заносятся в журнал преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена, 1-й семестр, по билетам. Билет содержит три вопроса: первый - проверка усвоенных знаний (ТВ), второй - практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений (ПЗ) и третий - комплексное задание (КЗ) для контроля уровня приобретенных навыков, заявленной унифицированной дисциплинарной компетенции .

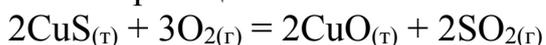
Билеты формируются таким образом, чтобы в них попали теоретические вопросы, практические и комплексные задания, контролирующие уровень сформированности всех формируемых частей компетенции. Форма билета представлена в приложении 1.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине «Химия»

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

Модуль 1.

1. Внутренняя энергия и энтальпия. Первый закон термодинамики. Теплота и работа. Энтальпия системы. Определение теплового эффекта химической реакции при стандартных условиях. Рассмотрите тепловой эффект химической реакции:



2. Обратимые химические реакции. Константа равновесия. Способы выражения константы равновесия (K_p , K_c). Связь константы равновесия со стандартным изменением энергии Гиббса. Вычислите константу равновесия реакции $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} = 2\text{NH}_{3(г)}$ в стандартных условиях. В какую сторону сместится равновесие реакции при увеличении: а) температуры, б) давления.

3. Правила заполнения энергетических уровней и подуровней элементов периодической системы. Составьте электронные формулы серы и кислорода. Определите их максимальные ковалентности. Почему атом серы способен образовывать связи с шестью атомами фтора (SF_6), а кислород – максимум с двумя (OF_2).

4. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Изменение этих величин в периодах и группах периодической системы. Полярность ковалентной связи. Объясните изменение полярной связи Э-О в следующих соединениях: $\text{Mg}(\text{OH})_2$, $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Sr}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$. Какой из этих гидроксидов проявляет наибольшие основные свойства?

Модуль 2.

1. Металлы. Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Рассмотрите на примере кальция и железа. Подвергаются ли эти металлы пассивации? Какова роль пассивации металлов при защите металлов от коррозии. Депассиваторы.

2. Способы защиты металлов от коррозии. Металлическое покрытие. Анодное и катодное покрытие. Железное изделие покрыли свинцом. Какое это покрытие – анодное или катодное. Составьте уравнения анодного и катодного процессов при нарушении покрытия во влажном воздухе и в соляной кислоте.

3. Окислительно-восстановительные реакции с участием металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Составьте уравнения реакций взаимодействия меди и магния с концентрированной и разбавленной азотной кислотой. Подберите коэффициенты, используя метод электронного, ионно-электронного баланса.

4. Полимеры и олигомеры. Структура макромолекул: линейные, разветвленные, сетчатые. Рассмотреть на примере каучука и резины.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

Модуль 1

1. Понятие о скорости химической реакции. Энергия активации. Энтропия активации. Активированный комплекс. Факторы, определяющие скорость реакции. За 30 минут P_{NH_3} в реакции $2\text{NH}_{3(\text{г})} \rightarrow 3\text{H}_{2(\text{г})} + \text{N}_{2(\text{г})}$ уменьшилось с 75200 до 22345 Па. Определите среднюю скорость реакции разложения NH_3 .
2. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. Определите pH раствора, содержащего 2,35 г гидроксида кальция в 250 мл раствора.
3. Метод электронно-ионного баланса. Составление уравнений полуреакций. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом ионно-электронного баланса и рассчитайте возможность и полноту их протекания.
 1. $\text{Cr} + \text{NaNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CrO}_4 + \text{NaNO}_2 + \dots$
 2. $\text{MnSO}_4 + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{MnO}_2 + \dots$
4. Поляризация электродов в гальваническом элементе и при электролизе. Химическая и концентрационная поляризация. Поясните на примере работы гальванического элемента $\text{Zn}/\text{ZnSO}_4/\text{CuSO}_4/\text{Cu}$. Каковы потенциалы на электродах и напряжение на гальваническом элементе, если катодная поляризация равна 0,05 В, а анодная поляризация – 0,07 В. Концентрация ионов $[\text{Me}^{2+}] = 1$ моль/л.

Модуль 2

1. Термодинамика химической коррозии. Устойчив ли металлический магний в атмосфере хлора в стандартном состоянии? Дайте термодинамическое обоснование процесса. Приведите необходимые расчеты.
2. Металлическое покрытие. Анодное и катодное покрытие. Железное изделие покрыли свинцом. Какое это покрытие – анодное или катодное. Составьте уравнения анодного и катодного процессов при нарушении покрытия во влажном воздухе и в соляной кислоте.
3. Силикатные материалы. Стекло. Ситаллы. Приведите уравнения реакций, в которых кремний выступает как:
 - а) восстановитель; б) окислитель.
4. Пластмассы. Получение. Свойства. Рассмотрите на примере полиэтилена, полипропилена, полистирола, поливинилхлорида, полиметилметакрилата.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных навыков:

Модуль 1

1. Определите влияние P_{H_2} и pH на равновесный потенциал водородного и кислородного электродов. В каком случае φ_{2H^+/H_2} будет больше: а) в растворе при pH = 2 на воздухе? б) в 0,05 М растворе H_2SO_4 на воздухе? Кислородный электрод. Вычислите потенциал кислородного электрода на воздухе ($P_{O_2} = 0,21$ атм) в 0,01 М растворе HCl.
2. Объясните, почему некоторые металлы нельзя получить электролизом раствора их солей. Какие факторы влияют на процесс? Определите, возможность выделения кадмия из 0,01 М раствора сульфата кадмия на никелевом катоде при pH = 4. Проведите расчеты и напишите уравнения процессов на электродах.
3. Руководствуясь положением элементов в периодической системе, объясните близость свойств амфотерных гидроксидов бериллия и алюминия и отличие свойств гидроксида магния от гидроксида бериллия, хотя магний является групповым аналогом бериллия.
4. Если перед вами поставлена задача приготовить 0.01 М хлорид титана (IV) при нормальных условиях, но при этом соль сильно гидролизует. Что Вы можете предложить, чтобы выполнить эксперимент. Дайте обоснование ответа.

Модуль 2

1. Предложите возможные электрохимические способы защиты металлов от коррозии. Возможна ли электрохимическая коррозия алюминия с водородной деполяризацией в растворе щелочи с концентрацией $[Al^{3+}] = 0,01$ моль/л; $[NaOH] = 0,01$ моль/л; $P_{H_2} = 5 \cdot 10^{-7}$ атм.
2. Электрохимическая коррозия металлов. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика электрохимической коррозии. С какой деполяризацией будет разрушаться медь на воздухе при pH = 4? Составьте электронные уравнения процессов коррозии.
3. На основе термодинамических данных предскажите могут ли оксиды: а) Fe_2O_3 ; б) Al_2O_3 быть основами матриц керметов с армирующей добавкой хрома, если стандартная энергия Гиббса образования оксидов $\Delta G_{f,298}^0$ (кДж/моль): -1576 (Al_2O_3); -1058 (Cr_2O_3) и -740 (Fe_2O_3)?
4. Составьте схему реакции поликонденсации ацетальдегида с фенолятом натрия. Считая, что на 2 моль фенолята натрия потребуется 1 моль ацетальдегида, определите массу ацетальдегида, необходимую для получения 30 кг. смолы, если CH_3COH взят в виде раствора с массовой долей = 35%.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене по дисциплине «Химия»

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисципли-

нарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкала и критерии оценки результатов обучения на экзамене для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в таблицах 2.3, 2.4 и 2.5.

Таблица 2.3. Шкала оценивания уровня знаний

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.4. Шкала оценивания уровня умений

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала.</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
		<i>При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении практического задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень умений. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>

Таблица 2.5. Шкала оценивания уровня приобретенных навыков

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных навыков
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил комплексное задание билета. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении прикладных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил комплексное задание билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении комплексного задания билета студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</i>

3. Критерии оценивания уровня сформированности унифицированной дисциплинарной компетенции

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов унифицированной дисциплинарной компетенции

Общая оценка уровня сформированности дисциплинарной компетенции проводится с учетом результатов текущего контроля по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

3.2. Оценочный лист

Оценочный лист промежуточной аттестации в виде экзамена является инструментом для оценивания преподавателем уровня освоения компонентов контролируемых дисциплинарных компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы билета, и результатов *текущей успеваемости* студента. Заполняя все позиции оценочного листа, преподаватель выставляет частные оценки по результатам текущей успеваемости студента, а также по ответам на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля по 4-х балльной шкале оценивания.
2. Три оценки за ответы на теоретический вопрос и практическое и комплексное задания билета по 4-х балльной шкале оценивания.
3. Средняя оценка уровня сформированности унифицированной дисциплинарной компетенции.
4. Итоговая оценка уровня сформированности унифицированной дисциплинарной компетенции.

По первым 4-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленной дисциплинарной компетенции. Форма оценочного листа с примерами получения итоговой оценки уровня сформированности дисциплинарной компетенции приведена в таблице 3.1.

Таблица 3.1. Оценочный лист уровня сформированности унифицированной дисциплинарной компетенции

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарной компетенции	Итоговая оценка уровня сформированности унифицированной дисциплинарной компетенции
	знания	умения	владения		
5*	5	4	5	4.75	<i>отлично</i>
4	3	3	3	3.25	<i>удовлетворительно</i>
3	5	4	3	3.75	<i>хорошо</i>
3	3	3	2	2.75	<i>удовлетворительно</i>
3	3	2	2	2.5	<i>неудовлетворительно</i>

*) - пример заполнения оценочного листа

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» – средняя оценка $> 4,5$.

«Хорошо» – средняя оценка $> 3,7$ и $\leq 4,5$.

«Удовлетворительно» – средняя оценка $2,75$.

«Неудовлетворительно» – средняя оценка $2,5$.

Итоговая оценка по дисциплине «Химия» выставляется в диплом по результатам экзамена.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Экзаменационные билеты по дисциплине «Химия» для 1-го семестра.

Приложение . Форма билета экзамена



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный ис-
следовательский политехнический универси-
тет» (ПНИПУ)**

Кафедра «Химия и биотехнология»

Дисциплина
«Химия»

БИЛЕТ № 1

1. Энергия ионизации. Энергия сродства к электрону. Электроотрицательность. Изменение этих величин в периодах и группах периодической системы. Полярность ковалентной связи. Объясните изменение полярной связи Э-О в следующих соединениях: $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$. Какой из этих гидроксидов проявляет наибольшие основные свойства ? (*контроль знаний*)
2. Зависимость степени диссоциации от концентрации раствора. Закон разбавления Оствальда. Вычислите pH 0,1 М раствора угольной кислоты по 1-ой стадии диссоциации . (*контроль умений*)
3. Предложите методы защиты стальных изделий от электрохимической коррозии. Можно ли покрыть стальные детали слоем никеля при электролизе 1М раствора сульфата никеля, если анод - Ni, pH = 5, $\eta_{H_2}/\text{сталь} = 0,44\text{В}$. Напишите процессы, происходящие на электродах. Определите на сколько граммов уменьшится масса анода при пропускании тока силой 10А в течение 30 мин. (*контроль умений и навыков*).

Составитель _____
(подпись)

Л.С.Пан

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Н.Б. Ходяшев

« ____ » _____ 2016 г.



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Химико-технологический факультет
Кафедра химии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой химии и
биотехнологии

д-р техн. наук, проф.

 Н.Б. Ходяшев
« 5 » мая 2017 г.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
Химия**

Квалификация выпускника:

бакалавр / инженер

Форма обучения:

заочная

Курс: 1

Семестр(ы): 1/ 2

Трудоёмкость:

– кредитов по рабочему учебному плану:

5 ЗЕ

– часов по рабочему учебному плану:

180 ч

Виды контроля:

Экзамен: 1/ 2 семестр

Зачёт:

Курсовой проект: – Курсовая работа: –

Пермь, 2017

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Химия» и включает изменения и дополнения таблицы 3.1 (в соответствии с рабочими учебными планами) и нового пункта 4.5, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы остаются без изменений.

Таблица 3.1. –Объем и виды и учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость в АЧ	
		По семестрам	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	18	18
	лекции (Л)	4	4
	практические занятия (ПЗ)	8	8
	лабораторные работы (ЛР)	4	4
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	153	153
	- изучение теоретического материала	63	63
	- подготовка к практическим занятиям	40	40
	- подготовка к лабораторным работам	40	40
	- выполнение контрольной работы	10	10
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) (экзамен)	9	9
4	Трудоемкость дисциплины		
	Всего: в академич. час.	180	180
	в зачетных единицах	5	5

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				Промежут. аттестация	КСР	Самостоятельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		1	2	0,5	1	0,5				12	14
		2	2	0,5	1	0,5				12	14
	2	3								14	14
		4								14	14
	3	5	3	0,5	1	0,5		1		12	15
		6	2	0,5	1	0,5				12	14
	4	7	2	0,5	1	0,5				12	14
		8	2	0,5	1	0,5				12	14
	Всего по модулю:			13	3	6	3		1	100	113
	2	5	9	2	0,5	1	0,5				12
10										14	14
6		11								15	15
		12	3	0,5	1	0,5		1		12	15
Всего по модулю:			5	1	2	1		1	53	58	
Промежуточная аттестация							Экзамен			9	
Итого:			18	4	8	4		9	2	153	180 / 5

4.5. Контрольная работа

Контрольная работа включает в себя основные разделы в соответствии с рабочей программой по направлению подготовки. Решения задач и ответы на вопросы должны быть коротки, но четко обоснованы, за исключением тех случаев, когда по существу вопроса такая мотивировка не требуется. При решении задач нужно приводить все математические преобразования, избирая простейший путь решения.

Каждый студент выполняет вариант контрольных заданий, обозначенный *двумя последними цифрами* номера его студенческого билета или зачетной книжки (шифра).

Номера задач по каждому из 20 разделов, соответствующих темам программы, сгруппированы в 100 вариантов.

Для подготовки контрольной работы преподаватель на первом занятии согласовывает со студентом вариант заданий. Контрольная работа выполняется самостоятельно в соответствии с Учебно-методическое пособием «Химия».