



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

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
«30» _____ 2016 г.

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ «Химия»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

- Программа академического / прикладного бакалавриата
Программа специалитета
Направления бакалавриата/специалитета
08.03.01 Строительство
09.03.02 Информационные системы и технологии
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
13.03.03 Энергетическое машиностроение
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
21.05.04 Горное дело
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
24.03.02 Системы управления движением и навигация
27.03.04 Управление в технических системах
38.03.01 Экономика

Квалификация выпускника: бакалавр/горный инженер(специалист)

Форма обучения: очная

Курс: 1(2) **Семестр(ы):** 1(2,3,4)

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Зачёт: - 1 (2,3,4) семестр Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь 2016

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

- федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлениям подготовки, утверждённых Министерством образования и науки Российской Федерации от:

«12» марта 2015 г. номер приказа «201» по направлению 08.03.01 Строительство;

«12» марта 2015 г. номер приказа «219» по направлению 09.03.02 Информационные системы и технологии;

«03» сентября 2015 г. номер приказа «958» по направлению 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика;

«03» сентября 2015 г. номер приказа «955» по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника;

«01» октября 2015 г. номер приказа «1083» по направлению 13.03.03 Энергетическое машиностроение;

«12» марта 2015 г. номер приказа «200» по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов;

«11» августа 2016 г. номер приказа «1000» по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств;

«17» октября 2016 г. номер приказа «1298» по специальности 21.05.04 Горное дело;

«12» сентября 2016 г. номер приказа «1156» по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства;

«14» декабря 2015 г. номер приказа «1470» по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов;

«04» декабря 2015 г. номер приказа «1428» по направлению 24.03.02 Системы управления движением и навигация;

«20» октября 2015 г. номер приказа «1171» по направлению 27.03.04 Управление в технических системах;

«12» ноября 2015 г. номер приказа «1327» по направлению 38.03.01 Экономика;

- компетентностных моделей выпускников по направлениям подготовки бакалавров/специалистов, утвержденных «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базовых учебных планов подготовки бакалавров/специалистов, утвержденных «28» апреля 2016 г./ «08» сентября 2016 г./ «27» октября 2016 г.

Разработчик

канд. хим. наук, доц.



Т.С. Соколова

Рецензент

канд. хим. наук, доц.



Л.С. Пан

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры химии и биотехнологии «29» ноября 2016 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой химии и биотехнологии, ведущей дисциплину, д-р техн. наук, проф.



Н.Б. Ходяшев

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией
химико-технологического факультета «29» ноября 2016 г., протокол № 49.

Председатель учебно-методической комиссии
химико-технологического факультета,
д-р техн. наук, доц.

Е.Р. Мошев

Рабочая программа одобрена Учебно-методическим советом университета
«21» Декабря 2016 г., протокол № 8.

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

Н.В. Лобов

СОГЛАСОВАНО

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 и экологических задач в условиях обострения отношений человек – окружающая среда.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций по направлениям подготовки ВО:

Таблица 1.1 Заданные ФГОС ВО общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции по направлениям подготовки

№ п/п	Код направления	Наименование направления	Компетенции, формируемые на основании базовых учебных планов	
			Код компетенции	Формулировка компетенции
1	08.03.01	Строительство	ОПК-1	- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
			ОПК-2	- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
2	09.03.02	Информационные системы и технологии	ОПК-2	- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
			ПК-25	- способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований;
3	12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	ОПК-1	- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
			ОПК-5	- способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований;
			ОПК-6	- способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования;

4	13.03.02	Электро-энергетика и электротехника	ОПК-2	- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
5	13.03.03	Энергетическое машино-строение	ОПК-2	- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
6	15.03.04	Автоматизация технологических процессов	ОПК-1	- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;
			ПК-3	- готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств;
7	15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машино-строительных производств	ОПК-1	- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;
			ПК-1	- способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;
			ПК-3	- способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;

8	21.05.04	Горное дело	ОПК-4	- готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр;
			ОПК-5	- готовность использовать научные законы и методы при геологопромышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов;
			ОПК-6	- готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов;
9	21.05.05	Физические процессы горного или нефтегазового производства	ОПК-4	- готовность с естественнонаучных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях морового океана;
			ОПК-5	- готовность использовать научные законы и методы при геологопромышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов;
			ОПК-6	- готовность использовать знания о свойствах горных пород и характере их изменения под воздействием различных физических полей при оценке параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и эксплуатации подземных объектов, владение методами анализа, знание закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массивов;
			ОПК-7	- использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов;

10	23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	ОПК-3	- готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов;
11	24.03.02	Системы управления движением и навигация	ОК-2	- способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;
12	27.03.04	Управление в технических системах	ОПК-1	- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;
			ОПК-5	- способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
13	38.03.01	Экономика	ОПК-2	- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

В целях унификации на основании базовых компетенций выпускника, определенных ФГОС ВО по направлениям подготовки, разработаны следующие дисциплинарные унифицированные компетенции (УК):

- способность и готовность использовать в научной, познавательной и профессиональной деятельности при изготовлении продукции требуемого качества основные химические законы и теории, оценивать строение и состав природных объектов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (УК-1);
- способность выявить химические процессы, состояние химических систем и свойства материалов в профессиональной деятельности и привлечь для решения научно-технических проблем соответствующий физико-математический аппарат (УК-2).

Таблица 1.2 Обоснование разработки дисциплинарных унифицированных компетенций

№ п/п	Направление подготовки		Соответствие дисциплинарной унифицированной компетенции и базовой компетенции ФГОС ВО	
	Код направления	Наименование направления	- способность и готовность использовать в научной, познавательной и профессиональной деятельности при изготовлении продукции требуемого качества основные химические законы и теории, оценивать строение и состав природных объектов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (УК-1);	- способность выявить химические процессы, состояние химических систем и свойства материалов в профессиональной деятельности и привлечь для решения научно-технических проблем соответствующий физико-математический аппарат (УК-2);
1	2	3	4	5
1	08.03.01	Строительство	- способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);	- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
2	09.03.02	Информационные системы и технологии	- способность использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);	- способность использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25);
3	12.03.03	Фотоника и оптоинформатика	- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и	- способность обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований (ОПК-5); - способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую

			математики (ОПК-1);	информацию по тематике исследования (ОПК-6);
4	13.03.02	Электро-энергетика и электротехника	- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);	
5	13.03.03	Энергетическое машиностроение	- способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);	
6	15.03.04	Автоматизация технологических процессов	- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);	- готовность применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств (ПК-3);
7	15.03.05	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	- способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда (ОПК-1);	- способность применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых

				<p>машиностроительных технологий (ПК-1);</p> <p>- способность участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности (ПК-3);</p>
8	21.05.04	Горное дело	<p>- готовность с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);</p>	<p>- готовность использовать научные законы и методы при геологопромышленной оценке месторождений твердых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);</p> <p>- готовность использовать научные законы и методы при оценке состояния окружающей среды в сфере функционирования производств по эксплуатационной разведке, добыче и переработке полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов(ОПК-6);</p>
9	21.05.05	Физические процессы горного и нефтегазового производства	<p>- готовность с естественнонаучных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях морского океана (ОПК-4);</p>	<p>- готовность использовать научные законы и методы при геологопромышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5)</p> <p>- готовность использовать знания о свойствах горных пород и характере их изменения под воздействием различных физических полей при оценке параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительстве и</p>

			- использование методов фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов (ОПК-7);	эксплуатации подземных объектов, владение методами анализа, знание закономерностей поведения и управления свойствами горных пород и состоянием массивов (ОПК-6);
10	23.03.03	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	- готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК-3);	
11	24.03.02	Системы управления движением и навигация	- способность использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОК-2);	
12	27.03.04	Управление в технических системах	- способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1);	- способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5);
13	38.03.01	Экономика	- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2).	

1.2 Задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия, явления, законы органической и неорганической химии; классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений;
- виды химической связи в различных типах соединений;
- химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций;
- основы химической термодинамики и кинетики, энергетику химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, катализаторы и каталитические системы;
- химические системы: растворы и методы описания химических равновесий в растворах электролитов;
- дисперсные системы, электрохимические системы;
- процессы коррозии и методы борьбы с коррозией;
- полимеры, олигомеры и их синтез;
- строение и свойства высокомолекулярных соединений;
- периодическую систему элементов; периодический закон и его использование в предсказании свойств элементов и соединений;
- реакционную способность веществ: кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства;
- методы и средства химического исследования веществ и их превращений;
- химическую идентификацию вещества;
- правила безопасной работы в химических лабораториях;
- основные физические и химические явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности;
- принципы рационального и безопасного использования природных ресурсов, энергии и материалов.

Уметь:

- использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений;
- проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты;
- составлять и анализировать химические уравнения;
- соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами;
- применять химические законы для решения практических задач;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Владеть:

- навыками практического применения законов химии;
- навыками решения химических задач в своей предметной области;
- навыками применения основных химических веществ и их соединений;
- навыками обработки экспериментальных данных;
- навыками описания химических явлений и решения типовых задач;

– навыками выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- Вещество, его строение, свойства, превращение, 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 (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по направлениям подготовки.

После изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов;
- строение и состав веществ, химическую связь в них;
- классификацию и свойства химических элементов, веществ и соединений.

Уметь:

- использовать основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений;
- выполнять химический эксперимент и обрабатывать результаты исследований.

Владеть:

- навыками решения химических проблем в профессиональной деятельности;
- навыками применения основных химических веществ и соединений.

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование дисциплинарных унифицированных компетенций УК-1 и УК-2.

2.1 Дисциплинарная карта унифицированной компетенции УК-1

Код УК-1.Б1	Формулировка дисциплинарной унифицированной компетенции: Способность и готовность использовать в научной, познавательной и профессиональной деятельности при изготовлении продукции требуемого качества основные химические законы и теории, оценивать строение и состав природных объектов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
------------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
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	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Типовые задания для текущих контрольных работ и рубежного тестирования.
Умеет – 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.	Индивидуальные задания. Отчёты по лабораторным работам. Типовые задания для рубежных контрольных работ.
Владеет – навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; – навыками использования химических веществ и материалов на их основе; – навыками безопасности при работе с химическими реактивами	Самостоятельная работа по подготовке к зачёту.	Отчёты по лабораторным работам. Вопросы к зачёту.

2.2 Дисциплинарная карта унифицированной компетенции УК-2

Код УК-2.Б1	Формулировка дисциплинарной унифицированной компетенции: Способность выявить химические процессы, состояние химических систем и свойства материалов в профессиональной деятельности и привлечь для решения научно-технических проблем соответствующий физико-математический аппарат
------------------------	---

Требования к компонентному составу компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает – общие закономерности протекания химических процессов; – химические элементы и их соединения, химические системы; – методы и средства химического исследования веществ и их превращений	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Типовые задания для текущих контрольных работ и рубежного тестирования.
Умеет – составлять и анализировать химические уравнения; – пользоваться аппаратурой для проведения химических исследований	Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов при подготовке к аудиторным занятиям.	Индивидуальные задания. Отчёты по лабораторным работам. Типовые задания для рубежных контрольных работ.
Владеет – навыками проведения химических исследований; – навыками работы с химическими реактивами	Самостоятельная работа по подготовке к зачёту.	Отчёты по лабораторным работам. Вопросы к зачёту.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 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 работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		1(2,3,4) семестр	всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	54	54
	- лекции (Л)	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	16	16
	- лабораторные работы (ЛР)	16	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- индивидуальные задания	20	20
	- подготовка к аудиторным занятиям	14	14
	- подготовка отчетов лабораторных работ	10	10
	- самостоятельное изучение теоретического материала	10	10
4	Промежуточная аттестация по дисциплине: зачёт	зачет	
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного моду- ля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ
			Аудиторная работа				Промежу- точная аттес- тация	КСР	Само- стоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	5,5	1,5	4				4	9,5
		2	2,5	0,5		2			2	4,5
	2	3	6	2	2	2			4	10
		4	6	2	2	2			6	12
	3	5	6	2		4			3	9
		6	2		2				3	5
	4	7	4	2	1	1			4	8
		8	4	2	1	1			6	10
Всего по модулю:			36	12	12	12		2	32	70/1,94
2	5	9	6	2	2	2			6	12
		10	3	1	2				6	9
	6	11	1	1					4	5
		12	4	2		2			6	10
	Всего по модулю:			14	6	4	4		2	22
Промежуточная аттестация							зачет			
Итого:			50	18	16	16		4	54	108 / 3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Теоретические основы химии

Раздел 1. Периодический закон в свете строения атома.

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

Введение.

Тема 1. Строение электронной оболочки атома.

Квантовые числа. Возбужденное состояние атомов и ионов. Химическая связь.

Тема 2. Периодический закон.

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

Раздел 2. Элементы химической термодинамики и кинетики.

Л – 4 ч, ПЗ – 4 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 10 ч.

Тема 3. 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 4. 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.

Раздел 3. Растворы.

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

Тема 5. Растворы электролитов.

Классификация растворов. Дисперсные системы. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Степень диссоциации, константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды.

Тема 6. Концентрация растворов.

Растворимость. Способы выражения концентрации растворов. Определение концентрации.

Раздел 4. Окислительно-восстановительные процессы.

Л – 4 ч, ПЗ – 2 ч, ЛР – 2 ч, КСР – 2 ч, СРС – 10 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. Перенапряжение водорода. Катодные и анодные процессы при электролизе. Окислительно-восстановительные реакции.

Модуль 2. Химические процессы и материалы

Раздел 5. Металлические материалы.

Л – 3 ч, ПЗ – 4 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. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов.

Раздел 6. Неметаллические материалы.

Л – 3 ч, ЛР – 2 ч, КСР – 2 ч, СРС – 10 ч.

Тема 11. Неорганические материалы.

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

Тема 12. Полимеры.

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

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Формируемые умения
1	2	3	4
1	1	Номенклатура химических соединений	– составлять и анализировать химические уравнения
2	1	Строение электронной оболочки атома	– применять основные химические законы, теории
3	3	Термодинамические расчеты химических реакций	– применять методы теоретического исследования веществ, материалов
4	4	Химическое равновесие	– применять методы теоретического исследования химических систем
5	6	Концентрация растворов	– применять методы теоретического исследования химических систем
6	7,8	Электрохимические процессы	– применять методы теоретического исследования химических систем
7	9	ОВР с участием металлов. Электронный баланс	– составлять и анализировать химические уравнения
8	10	Термодинамика электрохимической коррозии	– применять методы теоретического исследования веществ, материалов

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.3 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы	Формируемые умения/владения
1	2	3	4
1	2	Классы химических соединений	– применять основные химические законы, теории
2	3	Элементы химической термодинамики	– применять методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов в профессиональной деятельности
3	4	Скорость химических реакций и химическое равновесие	– применять методы экспериментального исследования веществ, материалов в профессиональной деятельности
4	5	Диссоциация	– навыками безопасности при работе с химическими реактивами
5	5	Водородный показатель растворов кислот и оснований	– навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
6	7,8	Гальванический элемент и электролиз	– навыками использования веществ и материалов на их основе
7	9	Взаимодействие металлов с кислотами	– составлять и анализировать химические уравнения – навыками проведения химических исследований
8	12	Полимеры	– пользоваться аппаратурой для проведения химических исследований – навыками работы с химическими реактивами

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 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 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер раздела	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоемкость, часов
1	2	3
1	1.Выполнение индивидуального задания 2.Самостоятельное изучение теоретического материала	2 4
2	1.Выполнение индивидуального задания 2.Подготовка к аудиторным занятиям 3.Подготовка отчетов лабораторных работ	6 2 2
3	1.Выполнение индивидуального задания 2.Подготовка к аудиторным занятиям 3.Подготовка отчетов лабораторных работ	4 1 1
4	1.Выполнение индивидуального задания 2.Подготовка к аудиторным занятиям 3.Подготовка отчетов лабораторных работ	4 3 3
5	1.Выполнение индивидуального задания 2.Подготовка к аудиторным занятиям 3.Подготовка отчетов лабораторных работ 4.Самостоятельное изучение теоретического материала	4 4 2 2
6	1.Подготовка к аудиторным занятиям 2.Подготовка отчетов лабораторных работ 3.Самостоятельное изучение теоретического материала	4 2 4
	Итого: в ч / в ЗЕ	54 / 1,5

5.1.1 Самостоятельное изучение теоретического материала

Таблица 5.2 – Тематика вопросов для самостоятельного изучения

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование вопроса
1	2	3
1	1	Виды химической связи. Метод валентных схем
2	2	Атомные радиусы, энергия ионизации, сродство к электрону и их изменение в периодической таблице
3	4	Катализаторы химических реакций
4	11	Химические свойства силикатов. Силикатные материалы. Стекло. Ситаллы. Керамика. Керметы

5.1.2. Индивидуальные задания

Таблица 5.3 – Темы индивидуальных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы индивидуального задания	Формируемые умения
1	2	3	4
1	1	Строение атома	– применять основные химические законы, теории
2	1	Химическая связь	– применять основные химические законы, теории
3	3	Химическая термодинамика	– применять методы теоретического исследования веществ, материалов
4	4	Кинетика и равновесие химических реакций	– применять методы теоретического исследования химических систем и процессов
5	5	Электролитическая диссоциация	– применять методы теоретического исследования химических систем
6	6	Концентрация растворов	– применять методы теоретического исследования химических систем
7	7	Гальванический элемент	– применять методы теоретического исследования химических систем и процессов
8	8	Электролиз	– применять методы теоретического исследования химических систем и процессов
9	9	Взаимодействие металлов с кислотами	– составлять и анализировать химические уравнения
10	10	Коррозия металлов	– применять методы теоретического исследования веществ, материалов

Индивидуальное задание предполагает решение типовых примеров и задач по изучаемой теме. Каждый студент выполняет задание в соответствии со своим номером варианта.

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.

5.1.3 Перечень тем курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены.

5.2 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 совместной 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 контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

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

- контрольные работы (модуль 1, 2);
- компьютерное тестирование (модуль 1, 2).

6.3 Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Зачёт

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного рубежного контроля и при выполнении всех индивидуальных заданий, лабораторных работ и других текущих контрольных мероприятий.

Фонд оценочных средств, включающий типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

Экзамен

Не предусмотрен.

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

Таблица 6.1 – Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТКР	РТ	КР	ИЗ	ЛР	Зачет
Знает:						
– основные химические законы и теории	ТКР	РТ1				
– методы теоретического и экспериментального	ТКР	РТ1				

исследования веществ, материалов, химических систем и процессов						
– возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности	ТКР	РТ1				
– взаимоотношения организма и среды	ТКР	РТ1				
– общие закономерности протекания химических процессов	ТКР	РТ2				
– химические элементы и их соединения, химические системы	ТКР	РТ2				
– методы и средства химического исследования веществ и их превращений	ТКР	РТ2				
Умеет:						
– применять основные химические законы, теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов в профессиональной деятельности			КР1	ИЗ1-8	ЛР1,2,3	зачет
– составлять и анализировать химические уравнения			КР2	ИЗ9,10	ЛР7,8	зачет
– пользоваться аппаратурой для проведения химических исследований			КР2		ЛР7,8	зачет
Владеет:						
– навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;					ЛР4,5,6	зачет
– навыками использования веществ и материалов на их основе					ЛР4,5,6	зачет
– навыками безопасности при работе с химическими реактивами					ЛР4,5,6	зачет
– навыками проведения химических исследований;					ЛР7,8	зачет
– навыками работы с химическими реактивами					ЛР7,8	зачет

- ТКР – текущая контрольная работа по теме;
 РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);
 КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);
 ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений);
 ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	Р1		Р2			Р3			Р4			Р5			Р6				
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2		2		18
Практические занятия		2		2		2		2		2				2		2		2	16
Лабораторные работы		2		2		2		2		2			2		2				16
КСР												2						2	4
Подготовка к аудиторным занятиям		2		1		1		3		2		1		2		2			14
Самостоятельное изучение материала		4											1	1	2	2			10
Выполнение индивидуального задания		4		2		2		4		2		2		4					20
Подготовка отчетов лабораторных работ				1		1		2		1		1		2		2			10
Модуль:	М1												М2						
Контрольное тестирование												+						+	
Контрольные работы													+						+
Дисциплин. контроль																			Зачёт

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)								
	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>обязательная</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>базовая часть цикла</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>по выбору студента</td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>вариативная часть цикла</td> </tr> </table>	<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная	<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла	<input type="checkbox"/>	по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла
<input checked="" type="checkbox"/>	обязательная	<input checked="" type="checkbox"/>	базовая часть цикла						
<input type="checkbox"/>	по выбору студента	<input checked="" type="checkbox"/>	вариативная часть цикла						

08.03.01 ТВ, ВВ, ПСК, МТТ, САД, ЭУН, ГСХ, ПГС
 09.03.02 ИСТ
 12.03.03 ФОП
 13.03.02 ЭМ, КТЭИ, МЭ, ЭС
 13.03.03 АГПС, ГПУД
 15.03.04 АУЦ, АТПП, АТП, АХТП
 15.03.05 ТМС, ТКА

 21.05.04 МД, РМПИ, ГМ, ЭАГП
 21.05.05 ФП

 23.03.03 А, СДМ

 24.03.02 ИВК
 27.03.04 АТ
 38.03.01 ЭУПН, ЭУПМ, ОПД

Строительство

Информационные системы и технологии
 Фотоника и оптоинформатика
 Электроэнергетика и электротехника
 Энергетическое машиностроение
 Автоматизация технологических процессов

Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
 Горное дело

Физические процессы горного или нефтегазового производства
 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
 Системы управления движением и навигация
 Управление в технических системах
 Экономика

	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
--	--------------------	--	----------------	--

2016
 (год утверждения учебного плана ООП)

Семестр(ы) 1 (2,3,4)

Количество групп 34
 Количество студентов 700

_____ Соколова Т.С. _____ доцент _____

_____ химико-технологический факультет _____

_____ кафедра химии и биотехнологии _____ 239-15-11 _____

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	2	3
1 Основная литература		
1	Коровин Н.В. Общая химия: Учебник – М.: Изд-во Высш. шк., 2004-2010. – 559 с.	1407
2	В.В. Вольхин. Общая химия. Основной курс: Учебное пособие – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. – 464 с.	735
3	В.В. Вольхин. Общая химия. Основной курс: Учебное пособие – Санкт-Петербург – Москва – Краснодар: Изд-во «Лань», 2008. – 464 с.	100
4	В.В. Вольхин. Общая химия. Избранные главы: Учебное пособие – Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006. – 380 с.	102
5	В.В. Вольхин. Общая химия. Избранные главы: Учебное пособие – Санкт-Петербург – Москва – Краснодар: Изд-во «Лань», 2008. – 380 с.	149
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 ПГТУ, 2006. – 440 с.	201+ЭБ
2	В.В. Вольхин. Общая химия. Специальный курс: Учебное пособие – Санкт-Петербург – Москва – Краснодар: Изд-во «Лань», 2008. – 440 с.	33
3	Глинка Н.Л. Общая химия: Учебное пособие – М.: КНОРУС, 2009-2014. – 746 с.	90
4	Артеменко А.И. Органическая химия: Учебник – М.: Высшая школа, 2003-2009. – 605 с.	267
5	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.	186+ЭБ+ 600 на кафедре
6	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.	550 на кафедре
7	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.	400 на кафедре
8	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.	500 на кафедре
2.2 Периодические издания		
Не используются		
2.3 Нормативно-технические издания		
Не используются		

	2.4 Официальные издания	
	Не используются	
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. (1912 записей). – Пермь, 2014 . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Электронно-библиотечная система Издательства «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: http://e.lanbook.com , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	
3	ACS Publications [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. журн. по хим. наукам на англ. яз.] / American Chemical Society (ACS). – Washington, 2016. – Режим доступа: http://www.pubs.acs.org , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	
4	ScienceDirect [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. науч. журн. и кн. по обществ., естеств. и техн. наукам на англ. яз.] / Elsevier B. V. – Amsterdam, 2016. – Режим доступа: http://www.sciencedirect.com , по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____ **01.09.2016 г.** _____

Основная литература обеспечена не обеспечена

Дополнительная литература обеспечена не обеспечена

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

Текущие данные об обеспеченности на _____

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

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

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

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
		Автоматизированная система тестирования и контроля «АСТИК» адрес: astik.pstu.ru	б/н	Осуществление независимого компьютерного тестирования студента в рамках дисциплины «Химия» с целью контроля достижения результатов обучения

8.4 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	
Электронное учебное пособие				Черанева Л.Г., Соколова Т.С., Томчук Т.К., Соколова М.М. Химия. Электронное учебное издание, Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2007. – 160 с.

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	Химическая лаборатория	Кафедра ХБТ	220, к.Б	72	28
2	Химическая лаборатория	Кафедра ХБТ	435, к.1	90	32

9.2 Основное учебное оборудование

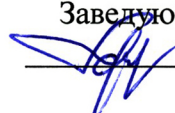
Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Стол лабораторный (СТФ-2)	7	оперативное управление	220, к.Б
2	Стол лабораторный (СТФ-3)	8	оперативное управление	220, к.Б
3	Шкаф вытяжной (ШВ-2-3)	2	оперативное управление	220, к.Б
4	Весы лабораторные (ВЛТЭ-150)	1	оперативное управление	220, к.Б
5	Весы лабораторные (ВЛТЭ-500)	1	оперативное управление	220, к.Б
6	Тестер (Ц-4315)	2	оперативное управление	220, к.Б
7	pH-метр pH-150 МА	2	оперативное управление	220, к.Б
8	Печь муфельная SMOL 7, 2/1100	1	оперативное управление	220, к.Б
9	Шкаф вытяжной 5621-010-230501020-03 ПС	2	оперативное управление	435, к.1
10	Шкаф сушильный ПЭ-4610	1	оперативное управление	435, к.1
11	Стол лабораторный	17	оперативное управление	435, к.1
12	Стул лабораторный	36	оперативное управление	435, к.1
13	Тестер ПЭМ-43101	5	оперативное управление	435, к.1
15	pH-метр pH-150 МИ	4	оперативное управление	435, к.1
16	Весы лабораторные ЕК-120	4	оперативное управление	435, к.1
17	Весы лабораторные ЕК-1200	1	оперативное управление	435, к.1
18	Выпрямитель ВСА-5	1	оперативное управление	435, к.1
19	Таблица Менделеева	1	оперативное управление	435, к.1

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 ХБТ
протокол № 3 от «29» ноября 2016
Заведующий кафедрой
 Н.Б.Ходяшев

**УНИФИЦИРОВАННЫЙ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ДИСЦИПЛИНЫ «Химия»**
основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы подготовки бакалавров/специалистов

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направления бакалавриата/специалитета
08.03.01 Строительство
09.03.02 Информационные системы и технологии
12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
13.03.03 Энергетическое машиностроение
15.03.04 Автоматизация технологических процессов
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств
21.05.04 Горное дело
21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
24.03.02 Системы управления движением и навигация
27.03.04 Управление в технических системах
38.03.01 Экономика

Квалификация выпускника: бакалавр/горный инженер(специалист)

Форма обучения: очная

Курс: 1(2) **Семестр(ы):** 1(2,3,4)

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - Зачёт: - 1 (2,3,4) семестр Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Пермь 2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к 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»;
- рабочей программы дисциплины «Химия», утвержденной 30.12.2016 г.

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

1.1. Формируемые части компетенций

В соответствии с унифицированным учебно-методическим комплексом учебная дисциплина «Химия» участвует в формировании двух дисциплинарных унифицированных компетенций: УК-1, УК-2. В рамках учебных планов образовательных программ в 1-м (2,3,4-м) семестрах на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные унифицированные компетенции:

УК-1. Способность и готовность использовать в научной, познавательной и профессиональной деятельности при изготовлении продукции требуемого качества основные химические законы и теории, оценивать строение и состав природных объектов, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

УК-2. Способность выявить химические процессы, состояние химических систем и свойства материалов в профессиональной деятельности и привлечь для решения научно-технических проблем соответствующий физико-математический аппарат.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1(2,3,4)-го семестра базовых учебных планов) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *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, выполнении индивидуальных заданий, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий			Рубежный		Промежуточный Зачёт
	ТКР	ИЗ	ЛР	РТ	КР	
Усвоенные знания						
– основные химические законы и теории	ТКР			РТ1		
– методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов	ТКР			РТ1		
– возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности	ТКР			РТ1		
– взаимоотношения организма и среды	ТКР			РТ1		
– общие закономерности протекания химических процессов	ТКР			РТ2		
– химические элементы и их соединения, химические системы	ТКР			РТ2		
– методы и средства химического исследования веществ и их превращений	ТКР			РТ2		
Освоенные умения						
– 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		КР1	зачет
– составлять и анализировать химические уравнения		ИЗ 9,10	ЛР 7,8		КР2	зачет
– пользоваться аппаратурой для проведения химических исследований			ЛР 7,8		КР2	зачет
Приобретенные владения						
– навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			ЛР 4-6			зачет
– навыками использования веществ и материалов на их основе			ЛР 4-6			зачет
– навыками безопасности при работе с химическими реактивами			ЛР 4-6			зачет
– навыками проведения химических исследований			ЛР 7,8			зачет
– навыками работы с химическими реактивами			ЛР 7,8			зачет

- ТКР – текущая контрольная работа по теме;
 РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);
 КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);
 ИЗ – индивидуальные задания (оценка умений);
 ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета, 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 оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) осуществляется в форме текущей контрольной работы по разделам 1 или 2. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в журнал 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?

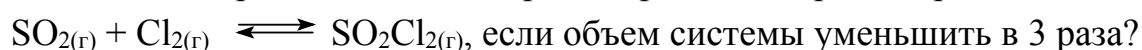
Вещество	$\text{CH}_{4(\text{г})}$	$\text{C}_2\text{H}_{2(\text{г})}$	$\text{H}_{2(\text{г})}$
$\Delta H_{\text{f}, 298}^0$, кДж/моль	-75	226	0

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

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД. Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на лабораторной работе

Балл за		Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного материала
умения	владения		
5	5	Максимальный уровень	<i>Задание по 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 работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям</i>
3	3	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
2	2	Минимальный уровень не достигнут	<i>Студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</i>

Результаты защиты отчетов к лабораторным работам по 4-балльной шкале оценивания умений и владений заносятся в журнал преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.1.3. Защита индивидуальных заданий

Всего запланировано 10 индивидуальных заданий.

Защита индивидуального задания проводится индивидуально каждым студентом. Типовые темы индивидуального задания приведены в РПД. Шкала и критерии оценки приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Критерии и шкала оценивания результатов защиты индивидуальных заданий

Балл за умения	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня умений
5	Максимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил индивидуальное задание. Показал отличные умения применения полученных знаний при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</i>

Балл за умения	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня умений
4	Средний уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения применения полученных знаний при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент выполнил индивидуальное задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное умение применять полученные знания при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
2	Минимальный уровень не достигнут	<i>При выполнении индивидуального задания студент продемонстрировал недостаточный уровень умений при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>

Результаты выполнения индивидуальных заданий по 4-балльной шкале оценивания умений заносятся в журнал 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 владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится в соответствии с графиком учебного процесса, приведенного в РПД, в форме рубежного тестирования и рубежных контрольных работ (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:

- Кислота образуется при растворении в воде оксида
1) P_2O_5 2) SiO_2 3) N_2O 4) K_2O
- Атом углерода в основном состоянии содержит неспаренных электронов
1) 4 2) 3 3) 0 4) 2
- Угол между связями в молекуле BeH_2 равен ... градусов
1) 109 2) 90 3) 180 4) 120
- Если температурный коэффициент скорости равен 2, то для увеличения скорости реакции в 8 раз температуру надо увеличить на ... градусов
1) 40 2) 20 3) 80 4) 30

5. Температура замерзания раствора по сравнению с температурой замерзания чистого растворителя

- 1) **изменяется неоднозначно** 2) **имеет более высокое значение**
3) **не изменяется** 4) **имеет более низкое значение**

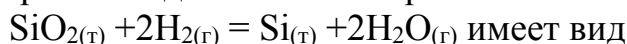
6. При получении 22, 4 л (н.у.) аммиака по реакции



количество выделившейся теплоты (кДж) составит

- 1) **139,8** 2) **46,6** 3) **93,2** 4) **69,9**

7. Выражение для константы равновесия гетерогенной реакции



- 1) $[\text{Si}][\text{H}_2\text{O}]^2/[\text{H}_2]^2 [\text{SiO}_2]$ 2) $[\text{SiO}_2][\text{H}_2\text{O}]^2/[\text{H}_2]^2[\text{Si}]$
3) $[\text{H}_2]^2/[\text{H}_2\text{O}]^2$ 4) $[\text{H}_2\text{O}]^2/[\text{H}_2]^2$

8. При pH = 1 и степени диссоциации 100% концентрация (моль/л) соляной кислоты в растворе равна

- 1) 10^{-2} 2) 10^{-3} 3) 10^{-13} 4) 10^{-1}

9. На нейтрализацию раствора азотной кислоты израсходовано 100 мл раствора NaOH с молярной концентрацией 0,2 моль/л. Количество (моль) азотной кислоты, содержащейся в растворе, составляет

- 1) **0,2** 2) **0,02** 3) **0,1** 4) **0,01**

10. Растворимость газов в жидкостях с ростом температуры

- 1) **возрастает** 2) **становится неограниченной**
3) **уменьшается** 4) **не изменяется**

Типовые задания второго РТ:

1. Согласно схеме гальванического элемента $\text{Cd} \mid \text{Cd}^{2+} \parallel \text{Cu}^{2+} \mid \text{Cu}$

- 1) **электроны движутся от медного электрода к кадмиевому электроду**
2) **на медном электроде происходит окисление**
3) **медный электрод является катодом**
4) **в процессе работы элемента на электроде осаждается кадмий**

2. Коррозионный гальванический элемент составлен из железного и никелевого электродов в пресной воде. На аноде происходит реакция

- 1) $\text{Fe}^{2+} + 2\text{e} = \text{Fe}^0$ 2) $4\text{OH}^- - 4\text{e} = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
3) $\text{Ni}^0 - 2\text{e} = \text{Ni}^{2+}$ 4) $\text{Fe}^0 - 2\text{e} = \text{Fe}^{2+}$

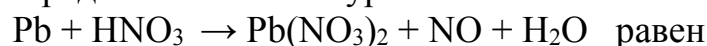
3. При электролизе водного раствора Na_2SO_4 на угольных электродах на катоде протекает реакция

- 1) $\text{Na}^+ + \text{e} = \text{Na}$ 2) $2\text{H}^+ + 2\text{e} = \text{H}_2$
3) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ 4) $4\text{OH}^- - 4\text{e} = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

4. При электролизе водного раствора CuSO_4 на инертных электродах образуются

- 1) **Cu и H_2S** 2) **H_2 и O_2** 3) **Cu и O_2** 4) **SO_3 и Cu**

5. Коэффициент перед окислителем в уравнении

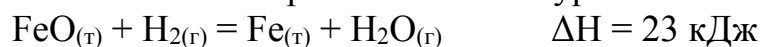


- 1) **4** 2) **8** 3) **3** 4) **1**

6. При пассивации железа концентрированной серной кислотой на поверхности металла образуется

- 1) Fe_3O_4 2) FeSO_4 3) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$

7. В соответствии с термохимическим уравнением



для получения 280 г Fe необходимо затратить тепла (кДж)

- 1) 115 2) 230 3) 23 4) 560

8. В стеклообразном состоянии может находиться оксид

- 1) Na_2O 2) Fe_2O_3 3) SO_2 4) SiO_2

9. Полимер, которому соответствует формула $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$, называется

- 1) политетрафторэтилен 2) дифторэтан
3) дифторметан 4) тетрафторметан

10. Реакция полимеризации характерна для вещества, формула которого

- 1) $\text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH}$ 2) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
3) $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 4) $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$

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

2.2.2. Рубежная контрольная работа (КР)

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР выполняется по модулю 1 «Теоретические основы химии», вторая КР – по модулю 2 «Химические процессы и материалы».

Типовые задания первой КР:

1. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов: гидроксида кобальта (II), угольной кислоты, дигидроарсената калия, гидроксохлорида висмута (III), сульфата натрия.

Для слабых электролитов напишите выражения для K_d .

2. Определите концентрацию (г/л) раствора $\text{Sr}(\text{OH})_2$ при $\text{pH} = 12$.

3. Определите объем (мл) 0,1 н раствора NaOH , который потребуется для полного осаждения ионов никеля из 50 мл 10 %-ного раствора NiCl_2 с плотностью 1,19 г/см³.

Типовые задания второй КР:

1. Используя два из трех перечисленных электродов Mg/Mg^{2+} , Zn/Zn^{2+} , Sn/Sn^{2+} с концентрацией ионов металла 0,01 моль/л, составьте гальванический элемент с максимально возможным значением ЭДС. Напишите электронно-ионные уравнения процессов на электродах и молекулярное уравнение реакции, обеспечивающей работу данного гальванического элемента. Вычислите ЭДС.

Справочные данные: $\varphi^\circ (\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14 \text{ В}$, $\varphi^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ В}$, $\varphi^\circ (\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,36 \text{ В}$.

2. Составьте схему электролиза 0,1 М раствора CuSO_4 при $\text{pH} = 5$ на графитовых электродах. Очередность процессов на катоде подтвердите расчетом. Составьте электронно-ионные уравнения процессов на электродах.

Справочные данные: $\varphi^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ В}$, $P_{\text{H}_2} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ атм}$ (воздух).

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Критерии и шкала оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций на контрольной работе

Балл за умения	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения дисциплинарных компетенций после изучения учебного модуля
5	Максимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Отчет по контрольной работе оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
4	Средний уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, показал хорошие знания и умения, но не смог обосновать оптимальность предложенного решения, есть недостатки в оформлении отчета по контрольной работе.</i>
3	Минимальный уровень	<i>Студент полностью выполнил задание контрольной работы, но допустил существенные неточности, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, отчет по контрольной работе имеет недостаточный уровень качества оформления.</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 рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в журнал преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.3. Промежуточный контроль (аттестация)

Промежуточная аттестация обучающихся ориентирована на оценку освоения заданных дисциплинарных компетенций по достигнутым результатам обучения по дисциплине: приобретенным знаниям, умениям, навыкам и (или) опыту работы (владениям).

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного текущего и рубежного контроля, которые обеспечивают необходимый уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета:

- интегральная оценка за знание по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме текущих контрольных работ и рубежного тестирования запланированных в рабочей программе дисциплины;

- интегральная оценка за умение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего и рубежного контроля в форме защиты лабораторных работ, выполнения индивидуальных заданий и рубежных контрольных работ, запланированных в рабочей программе дисциплины;

- интегральная оценка за владение по 4-х балльной шкале выставляется студенту по результатам текущего контроля в форме защиты лабораторных работ, запланированных в рабочей программе дисциплины.

Полученные интегральные оценки за образовательные результаты заносятся в оценочный лист, форма которого приведена в виде таблицы 2.4.

Таблица 2.4. Форма и пример оценочного листа уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Оценка уровня сформированности компетенций			Средняя оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций	Итоговая оценка
Знания	умения	владения		
5	4	5	4.67	Зачтено
3	3	3	3.0	Незачтено
3	4	3	3.33	Зачтено
2	3	3	2.67	Незачтено
4	4	2	3.33	Незачтено

По первым 3-м оценкам вычисляется средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплине, на основании которой по сформулированным ниже критериям выставляется итоговая оценка уровня сформированности заявленных дисциплинарных компетенций.

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета:

- «Зачтено» – средняя оценка $> 3,3$ и нет ни одной неудовлетворительной оценки за компоненты компетенций.

- «Незачтено» – средняя оценка $< 3,3$ или присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за компоненты компетенций.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит тест для проверки усвоенных знаний и практическое задание для проверки освоенных умений и приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций.

2.3.3. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний представлены в разделе 2.2.1. Рубежное тестирование.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений представлены в разделе 2.2.2. Рубежная контрольная работа.

Критерии оценивания уровня сформированности дисциплинарных компетенций и форма оценочного листа на зачете аналогичны представленным в разделе 2.3.1.



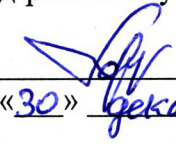
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**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
«30» декабря 2016 г.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
Химия**

Квалификация выпускника: бакалавр / горный инженер (специалист)

Форма обучения: заочная

Курс: 1/2 **Семестр(ы):** 1/ 3/ 4

Трудоёмкость:

– кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
– часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля:

Экзамен: Зачёт: 1/ 3/ 4 семестр Курсовой проект: – Курсовая работа: –

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	10	10
	лекции (Л)	4	4
	практические занятия (ПЗ)	2	2
	лабораторные работы (ЛР)	2	2
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
	- изучение теоретического материала	34	34
	- подготовка к практическим занятиям	25	25
	- подготовка к лабораторным работам	25	25
	- выполнение контрольной работы	10	10
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) (<i>зачет</i>)	4	4
4	Трудоемкость дисциплины		
	Всего: в академич. час.	108	108
	в зачетных единицах	3	3

Таблица 4.1. Тематический план по модулям учебной дисциплины

Но- мер учеб- ного моду- ля	Номер раз- дела дисци- плины	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (заочная форма обучения)							Трудоём- кость, ч / ЗЕ	
			Аудиторная работа				Промежу- точная аттес- тация	КСР	Само- стоя- тельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	1	1	0,5	0,5				7	8	
		2	1	0,5		0,5			7	8	
	2	3	1	0,5		0,5			7	8	
		4	1	0,5	0,5				7	8	
	3	5							9	9	
		6							9	9	
	4	7							9	9	
		8	1,5	0,5					1	8	9,5
	Всего по модулю:			5,5	2,5	1	1		1	63	68,5
	2	5	9	1,5	0,5	0,5	0,5			7	8,5
10			1	0,5	0,5				7	8	
6		11							9	9	
		12	2	0,5		0,5			1	8	10
Всего по модулю:			4,5	1,5	1	1		1	31	35,5	
Промежуточная аттестация							зачет			4	
Итого:			10	4	2	2		2	94	108 / 3	

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».