

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 02 » марта 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Химия
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления)

Направленность: Оборудование нефтегазопереработки (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

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.

Задачи учебной дисциплины:

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- изучить основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов;
- уметь проводить химические исследования и выявлять химическую сущность проблем в профессиональной деятельности;
- сформировать навыки работы с химической аппаратурой, веществами и материалами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

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.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1ОПК-1	<ul style="list-style-type: none">• знать: – основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности;	Знает основные законы естественно-научных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования.	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	<ul style="list-style-type: none">• уметь: – применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.	Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-3ОПК-1	владеть: –инструментарием для решения химических задач в профессиональной деятельности; – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений.	Владеет методами естественнонаучных и общетехнических дисциплин.	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	64	64	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	8	8	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	80	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Растворы электролитов и неэлектролитов	4	10	2	14
Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Коллигативные свойства растворов. Теория электролитической диссоциации. Диссоциация сильных и слабых электролитов. Факторы, влияющие на процесс диссоциации. Электролитическая диссоциация воды. Водородный показатель среды. Ионные реакции в растворах. Гидролиз.				
Металлические материалы.	4	6	2	14
Кристаллическое строение металлов. Получение и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с кислотами. Элек-тронный баланс. Электродные потенциалы металлов. Электродвижущая сила гальванического эле-мента и ее измерение. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Химическая и концентрационная поляризация электродов. Перенапряжение водорода. Электролиз растворов и расплавов солей. Катодные и анодные процессы при электролизе. Растворимые и нерастворимые аноды.				
Окислительно-восстановительные процессы.	4	6	0	14
Химическая и электрохимическая корро-зия. Кислородный электрод. Кислородная и водородная деполяризация. Термодинамика коррозионных процессов. Способы защиты металлов от коррозии.				
Органические соединения	6	12	4	38
Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Методы синтеза. Реакции радикального замещения, крекинг. Циклоалканы. Алкены. Реакции электрофильного присоединения. Способы получения. Полимеры. Натуральный и синтетический каучуки. Алкины. Способы получения и свойства. Арены. Бензол. Признаки ароматичности. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Природные источники углеводородов. Природный и попутный газы. Нефть. Каменный уголь.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	34	8	80
ИТОГО по дисциплине	18	34	8	80

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
--------	--

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Свойства растворов электролитов и неэлектролитов
2	Электрохимические свойства металлов
3	Предельные и непредельные углеводороды. Получение, свойства и применение.
4	Ациклические и ароматические углеводороды. Правило ориентации в бензольном кольце.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	ТБ. Классы химических соединений
2	Определение концентрации раствора методом титрования
3	Электролитическая диссоциация
4	Определение pH растворов
5	Гидролиз солей
6	Свойства растворов электролитов
7	Взаимодействие металлов с кислотами
8	Гальванический элемент
9	Электролиз растворов
10	Термодинамика электрохимической коррозии
11	Коррозия металлов. Способы защиты металлов от коррозии
12	Получение и свойства предельных углеводородов
13	Получение и свойства этиленовых углеводородов
14	Получение и свойства ацетиленовых углеводородов
15	Ароматические углеводороды
16	Полимеры и пластмассы

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. 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. 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.

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

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Глинка Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров / Н. Л. Глинка. - Москва: Юрайт, 2013.	25
2	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - Москва: Академия, 2011.	128
3	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов / Н. В. Коровин. - Москва: Академия, 2013.	30

4	Петров А. А. Органическая химия : учебник для вузов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко. - Москва: Альянс, 2012.	35
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии (учебное пособие). М.: Изд-во Высш. шк., 2003. – 367 с.; + ЭБС «Лань».	120
2	Вольхин В.В. Общая химия. Избранные главы. Санкт-Петербург.: «Лань», 2008. – 384 с. Учеб.пособие для вузов	151
3	Вольхин В.В. Общая химия: Вольхин В. В. Общая химия : учебное пособие для вузов : в 3 кн. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2006.	100
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Соколова Т. С. Химия. Классы неорганических соединений / Т. С. Соколова, Г. А. Старкова. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2018.	100
2	Химия : учебно-методическое пособие / Т. К. Томчук [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	44
3	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. Т. С. Соколова [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	120
4	Черанева Л. Г. Органические соединения. Углеводороды / Л. Г. Черанева, Т. К. Томчук, Л. С. Пан, Г. А. Старкова, О. В. Нагорный. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2011.	50
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Индивидуальные задания по химии : методические указания для самостоятельной работы студентов / сост. Л. Г. Черанева [и др.]. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	50
2	Органические соединения: метод. указания, программа и контрольные задания для студентов заочного обучения. Сост. Г. А. Старкова, Л. С. Пан, Л. Г. Черанева, Т. К. Томчук - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. 91с. ркова, Л. С. Пан	80

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Индивидуальные задания по химии : методические указания для самостоятельной работы студентов / сост. Л. Г. Черанева [и др.]. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2016.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6124	сеть Интернет; свободный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие / Пермский национальный исследовательский политехнический университет ; Сост. Т. С. Соколова [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks231043	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Черанева Л. Г. Органические соединения. Углеводороды / Л. Г. Черанева, Т. К. Томчук, Л. С. Пан, Г. А. Старкова, О. В. Нагорный. - Пермь: Издательство ПНИПУ, 2011.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPuelib4671	сеть Интернет; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных Wiley Journals	http://onlinelibrary.wiley.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Дистиллятор	1
Лабораторная работа	Лабораторные вытяжные шкафы	2
Лабораторная работа	Лабораторные столы	14
Лабораторная работа	Муфельная печь	1
Лабораторная работа	pH - метры	5
Лабораторная работа	Тестор	4
Лабораторная работа	Электрические плитки	2
Лабораторная работа	Электронные весы	4
Лекция	Мультимедийный класс, проектор потолочного крепления Panasonic PT-W 430	1
Практическое занятие	Компьютерный класс. Персональные компьютеры "Декада "	5

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

**Министерство Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования**

**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и
оборудование ;
21.03.01 Нефтегазовое дело.

**Направленность (профиль)
образовательной
программы:** 15.03.02.06 Оборудование
нефтегазопереработки (СУОС);
15.03.02.05 Машины и оборудование
нефтяных и газовых промыслов (СУОС);
21.03.01.08 Нефтегазовое дело

**Квалификация
выпускника:** «Бакалавр», «Специалист»

Выпускающая кафедра:

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестры: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 180ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 1-ый семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

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

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, контрольным работам, подготовке к практическим занятиям, написании и сдаче отчетов по лабораторным работам 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		Промежуточный
	КР	ТО	ОЛР	ИЗ	Экзамен
1	2	3	4	5	6
Усвоенные знания					
3.1 знать основные химические законы и теории, общие закономерности протекания химических процессов, химические элементы и их соединения, химические системы;	КР	ТО		ИЗ	Экзамен (ТВ)
3.2 знать методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем и процессов;	КР	ТО		ИЗ	Экзамен (ТВ)
3.3 знать возможности химических технологий в решении проблем профессиональной деятельности и факторы их воздействия на окружающую среду.	КР	ТО		ИЗ	Экзамен(ТВ)
Освоенные умения					
У.1 уметь применять основные химические законы, теории, методы теоретического и экспериментального исследования веществ, материалов, химических систем при решении профессиональных задач;	КР	ТО	ЛР	ИЗ	Экзамен (ПЗ)
У.2 уметь составлять и анализировать химические уравнения;	КР	ТО	ЛР	ИЗ	Экзамен (ПЗ)
У.3 уметь пользоваться аппаратурой для проведения химических исследований.	КР	ТО	ЛР	ИЗ	Экзамен(ПЗ)
Приобретенные владения					
В.1 владеть навыками практического применения химических законов, теорий и методов теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ;			ЛР		Экзамен (КЗ)

В.2 владеть информацией о строении, свойствах и областях использования химических веществ и материалов на их основе;			ЛР		Экзамен (КЗ)
В.3 владеть навыками безопасности при работе с химическими реактивами.			ЛР		Экзамен(КЗ)

КР – контрольная работа;
 ОЛР – отчет по лабораторной работе;
 ПЗ – практическое задание (задача на экзамене);
 ТВ - теоретический вопрос;
 КЗ – комплексное задание (экзамен);
 ТО – теоретический опрос;
 ИЗ – индивидуальное задание.

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

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся.

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала(уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь», заданных компетенций путем компьютерного или бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса,

группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала проводится в различных формах: контрольные работы по каждой разделу, теоретический опрос на практических занятиях или семинарах.

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

2.1.1. Контрольные работы предусмотрены по каждому разделу при изучении дисциплины «Химия», всего – 4 контрольных работ. Названия тем К.Р. совпадают с наименованием тем практических (семинарских) занятий и представлены в РПД.

Типовые задания КР

1. Напишите уравнения диссоциации следующих электролитов:

угольной кислоты, фосфата аммония, гидроксида стронция, гидросульфата меди, гидросульфида калия. Для слабых электролитов напишите выражение для K_d .

2. Определите pH раствора CH_3COOH с концентрацией 0,6 г/л. $K_d = 1,75 \times 10^{-5}$.

3. Определите молярную концентрацию 30%-ного раствора HNO_3 с плотностью 1,18 г/см³.

Шкала и критерии оценки результатов контрольной работы приведены в таблице 2.1.1.

Таблица 2.1.1. 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</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
		<i>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 неспособен 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.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений предусматривает выполнение индивидуальных заданий и выполнение отчетов по лабораторным работам.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 16 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 учебного материала
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</i>

		<i>изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</i>
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	Минимальный уровень	<i>Студент правильно выполнил задание к лабораторной работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в лабораторной работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</i>
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.

2.2.2. Выполнение индивидуального задания на самостоятельную работу

Индивидуальные задания (И.З.) 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	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
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</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
		<i>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.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка 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 владений заявленных компетенций.

Билеты формируются таким образом, чтобы в них попали теоретические вопросы, практические и комплексные задания, контролируемые 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:

1. Растворы. Свойства растворов неэлектролитов. Закон Рауля, Вант-

Гоффа. Определите осмотическое давление раствора, содержащего 50,0 г глюкозы в 350 мл раствора при 298 К.

2. 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.

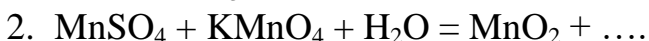
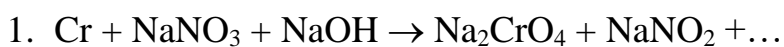
3. Охарактеризуйте механизм реакции бензола и толуола с хлором: а) в присутствии хлорида алюминия; б) при облучении ультрафиолетом (в отсутствие кислорода). Назовите продукты реакций. Почему эти реакции с толуолом протекают легче, чем с бензолом?

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

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. . Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели. Индикаторы. Определите рН раствора, содержащего 2,35 г гидроксида кальция в 250 мл раствора.

2. Метод электронно-ионного баланса. Составление уравнений полуреакций. Расставьте коэффициенты в уравнениях реакций методом ионно-электронного баланса и рассчитайте возможность и полноту их протекания.



3. 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.

4. Для реакции нитрования толуола массой 184 кг было использовано 0,5 м³ нитрующей смеси, содержащей 83 % азотной кислоты (плотность смеси 1470 кг/м³). Рассчитайте массу образовавшегося продукта.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

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. Котельная сжигает 2 т каменного угля в сутки. Массовая доля углерода в угле 84 %, водорода 5 %, воды 5 %, серы 3,5 %, негорючих примесей 2,5 %. Учитывая, что 1 га леса дает в сутки 7 м^3 кислорода, вычислите, с какой площади леса будет восполняться расходуемый на сжигание 2 т угля кислород (в расчете на сутки).

4. При первичной перегонке нефти можно получить около 20 % бензина и около 60 % мазута. При последующей переработке мазута можно дополнительно получить около 60 % бензина. Вычислите, сколько бензина (по массе) можно получить этими методами из 1 т нефти.

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 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</i>

Балл	Уровень усвоения	Критерии оценивания уровня усвоенных знаний
		<i>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</i>

Балл	Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоенных умений
		<i>удовлетворительные умения в рамках освоенного учебного материала. 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 владений

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
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</i>

Балл	Уровень приобретения	Критерии оценивания уровня приобретенных владений
		<i>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 компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки 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 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 компетенций.
4. Итоговая оценка уровня сформированности компетенций.

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

Таблица 3.1. Оценочный лист уровня сформированности компетенций

Интегральный результат текущего и рубежного контроля (по результатам текущей успеваемости)	Оценка за экзамен			Средняя оценка уровня сформированности компетенций	Итоговая оценка уровня сформированности компетенций
	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



**МИНИСТЕРСТВО РФ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)**

Кафедра «Химия и биотехнология»

**Дисциплина
«Химия»**

БИЛЕТ № 1

1. Этиленовые углеводороды. Способы получения. Реакции электрофильного присоединения. Правило Марковникова. *(контроль знаний)*
2. Зависимость степени диссоциации от концентрации раствора. Закон разбавления Оствальда. Вычислите рН 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, рН = 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 владений)*.

Составитель _____
(подпись)

Л.С.Пан

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Н.Б. Ходяшев

« ____ » _____ 2021 г.