

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

« 29 » июля 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Химия  
(наименование)

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

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

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

**Направление подготовки:** 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Гидравлические машины и гидропневмоагрегаты двигателей летательных аппаратов  
(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	основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности;	Знает теорию, основные законы и методы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин	Экзамен
ОПК-1	ИД-2ОПК-1	применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.	Умеет применять методы математического анализа и моделирования для решения инженерных задач 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	инструментарием для решения химических задач в профессиональной деятельности; – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений.	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Защита лабораторной работы
ОПК-4	ИД-1ОПК-4	основные химические теории, законы, формулы и методы решения задач, необходимых в профессиональной деятельности;	Знает основы экономических, экологических, социальных и других ограничений при создании авиационной и ракетно-космической техники	Экзамен
ОПК-4	ИД-2ОПК-4	применять основные элементарные методы химического исследования веществ и соединений для решения профессиональных задач.	Умеет учитывать экономические, экологические, социальные и другие ограничения в своей профессиональной деятельности по разработке проектных решений на различных этапах жизненного цикла	Индивидуальное задание
ОПК-4	ИД-3ОПК-4	инструментарием для решения химических задач в профессиональной деятельности; – информацией о назначении и областях применения основных химических веществ и соединений.	Владеет навыками проектирования авиационной и ракетно-космической техники с учётом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
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	СРС
2-й семестр				
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.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Металлические материалы	4	6	2	14
Кристаллическое строение металлов. По-лучение 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 коррозия. 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 попутные газы. Нефть. Каменный уголь.				
ИТОГО по 2-му семестру	18	34	8	80
ИТОГО по дисциплине	18	34	8	80

### Тематика примерных практических занятий

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

## Тематика примерных лабораторных работ

<b>№ п.п.</b>	<b>Наименование темы лабораторной работы</b>
1	Т.Б. Классы неорганических соединений.
2	Определение концентрации раствора методом титрования.
3	Электролитическая диссоциация
4	Определение рН 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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Глинка Н. Л. Общая химия : учебник для бакалавров. 19-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2013. 900 с. 47,25 усл. печ. л.	1
2	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 13-е изд., перераб. и доп. Москва : Академия, 2011. 489 с. 40,3 усл. печ. л.	118
3	Коровин Н. В. Общая химия : учебник для вузов. 14-е изд., перераб. Москва : Академия, 2013. 489 с. 40,3 усл. печ. л.	29

4	Петров А. А., Бальян Х. В., Трощенко А. Т. Органическая химия : учебник для вузов. Репр. изд. Москва : Альянс, 2012. 622 с. 38,22 усл. печ. л.	32
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Ахметов Н. С., Азизова М. К., Бадыгина Л. И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие для вузов. 4-е изд., испр. Москва : Высшая школа, 2002. 367 с.	10
2	Общая химия. Избранные главы. Санкт-Петербург : Лань, 2008. 378 с.	35
3	Общая химия. Избранные главы. Санкт-Петербург : Лань, 2008. 378 с.	35
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Химия : учебно-методическое пособие / Томчук Т. К., Пан Л. С., Черанева Л. Г., Соколова М. М. Пермь : ПНИПУ, 2016. 141 с. 9,0 усл. печ. л.	88
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Органические соединения : методические указания, программа и контрольные задания для студентов заочного обучения. Пермь : ПНИПУ, 2015. 90 с. 5,75 усл. печ. л.	2
2	Химия. Свойства простых веществ и соединений : справочное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2019. 53 с. 3,375 усл. печ. л.	105

## 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/ Черанева Л.Г. и др. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6124">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib6124</a>	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Органические соединения. Углеводороды./ Сост. Черанева Л.Г. и др. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4671">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4671</a>	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/ Сост. Соколова Т.С. и др. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2019.	<a href="http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUBooks231043">http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUBooks231043</a>	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)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Microsoft Office Visio Professional 2016 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Wiley Journals	<a href="http://onlinelibrary.wiley.com/">http://onlinelibrary.wiley.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="http://325290.inkip.ru/docs">http://325290.inkip.ru/docs</a>

### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Дистиллятор	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
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 - W430	1
Практическое занятие	Компьютерный класс. Персональные компьютеры "Декада"	5

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе