

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЛП

УТВЕРЖДАЮ /М.Н. Волдаев/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.1.15 Химия

*(код и наименование дисциплины по учебному плану)*

Направление подготовки  
(специальность)

21.03.01 Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника

Бакалавр

*(бакалавр/магистр/специалист)*

Направленность

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и  
хранения нефти, газа и продуктов переработки

Курс 1, 2

Семестр 2, 3

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	252 / 7	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	18	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	90	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	126	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.01 Нефтегазовое дело

Программу составили:

доцент	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	О.В. Силкина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
доцент с ученой степенью кандидата наук	ЛиХТ	СОГЛАСОВАНО	О.В. Силкина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра физики

(наименование кафедры)			
04.02.2025	протокол №	7	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Ширнин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Д.И. Мухортов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Шатилов Анатолий Авенирович, инженер 1 категории ООО "Газпром газораспределение Йошкар-Ола"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 17.02.2025 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	<b>знания:</b> Знает, как выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>умения:</b> Умеет выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий <b>навыки:</b> Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	<b>знания:</b> Знает как систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>умения:</b> Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи <b>навыки:</b> Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	<b>знания:</b> Знает как выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой <b>умения:</b> Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор <b>навыки:</b> Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор
2. ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной	ОПК-1.1. - использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля	<b>знания:</b> Знает как использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля <b>умения:</b> Умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля <b>навыки:</b> Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля

деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.2. - использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	<b>знания:</b> Знает как использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей <b>умения:</b> Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей <b>навыки:</b> Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей
	ОПК-1.3. - владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды	<b>знания:</b> Знает как владеть основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды <b>умения:</b> Умеет владеть основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды <b>навыки:</b> Владеет основными методами геологической разведки, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математика (УК-1), Физика (УК-1), Математика (ОПК-1), Физика (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика (ОПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

## Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция

## Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Раздел 1. Строение вещества</b>	<b>24</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция №1. Химия как раздел естествознания, как теоретическая основа знаний о веществах и химических процессах. Современные представления о строении атома. Элементы квантово-механической теории. Квантовые числа.	2	
Лекция. Лекция №2. Основные принципы и правила заполнения электронных оболочек атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Периодическое изменение свойств химических соединений и его связь с электронной структурой атомов.	2	
Лекция. Лекция №3. Природа химической связи. Механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи. Пространственная конфигурация молекул. Типы ковалентных молекул.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Классы неорганических соединений.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2. Окислительно-восстановительные реакции.	2	
Практическое занятие. Практическая работа №1 Периодический закон и строение атома	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР РГР 1 Строение атома; Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к контрольной работе и тесту	12	ОПК-1, УК-1
<b>Закономерности химических процессов.</b>	<b>28</b>	
Лекция. Лекция № 4. Основы химической термодинамики. Понятие о внутренней энергии и энтальпии. Тепловые эффекты реакций и термохимические расчеты. Энтропия. Энергия Гиббса. Направленность протекания процессов.	2	
Лекция. Лекция № 5. Химическая кинетика. Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (концентрация вещества, температура). Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. Константа равновесия. Способы смещения химического равновесия.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3. Скорость химических реакций. Закон действия масс.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 4. Химическое равновесие. Константа равновесия	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №2 Термодинамические расчеты	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №3 Факторы, влияющие на скорость химической реакции	2	

Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		ОПК-1, УК-1
Задания для самостоятельной работы: РГР 2 Термохимия. Элементы химической термодинамики РГР 3 Химическая кинетика. Химическое равновесие Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к тесту	16	
<b>Химические системы и реакционная способность веществ</b>	<b>56</b>	
Лекция. Лекция № 6. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Вода как слабый электролит. Водородный показатель среды. Гидролиз солей.	2	
Лекция. Лекция № 7. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Вода как слабый электролит. Водородный показатель среды. Гидролиз солей.	2	
Лекция. Лекция № 8. Основы электрохимии. Электродный потенциал. Ряд напряжений. Гальванический элемент.	2	
Лекция. Лекция № 9. Электролиз расплавов и растворов электролитов. Коррозия металлов. Методы защиты от	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №5. Способы выражения концентрации растворов. Свойства растворов неэлектролитов.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №6. Электролитическая диссоциация.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №7. Гальванический элемент	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №8. Электролиз.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №9. Коррозия металлов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №4 Способы выражения концентрации растворов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №5 Свойства растворов неэлектролитов.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №6 Действие кислот и щелочей на металлы.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №7 Гальванический элемент. Уравнение Нернста.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №8 Методы защиты металлов от коррозии.	2	
Практическое занятие. Практическое занятие №9 Электролиз солей. закон Фарадея.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Задания для самостоятельной работы: РГР 4 Растворы. Способы выражения концентрации РГР 5. Основы электрохимии. Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к коллоквиуму	26	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

### 3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Состав и общие свойства нефти</b>	<b>32</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция №1. Нефть и газ как природные объекты энергии и сырье для переработки. Гипотезы происхождения нефти. Элементный и групповой	2	
Лекция. Лекция № 2. Развитие представлений об органическом происхождении нефти	2	
Лекция. Лекция №3. Образование основных классов углеводородов нефти	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №1. Состав, номенклатура и химические свойства органических соединений нефти и газа.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №2. Первичная перегонка нефти	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Задания для самостоятельной работы: Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к контрольной работе.	22	
<b>Углеводороды нефти и газа.</b>	<b>44</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция № 4. Алканы нефти и газа. Состав и строение. Физические и химические свойства алканов. Парафины и церезины их влияние на процессы нефтедобычи	2	
Лекция. Лекция № 5. Циклоалканы нефти. Состав и строение. Закономерности их распределения по фракциям нефти. Физические и химические свойства.	2	
Лекция. Лекция №6. Арены. Состав, распределение по фракциям нефти. Строение, физические и химические свойства. Правила ориентации в реакциях электрофильного замещения в ароматическом кольце. Применение аренов в органическом синтезе.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №3. Алкановые углеводороды	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №4. Нафтеновые углеводороды	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 5. Ароматические углеводороды.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа № 6. Ненасыщенные углеводороды	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Задания для самостоятельной работы: Подготовка к лабораторным занятиям; подготовка к коллоквиуму	30	
<b>Гетероатомные и неуглеводородные соединения нефти</b>	<b>32</b>	ОПК-1, УК-1
Лекция. Лекция № 7. Кислородсодержащие соединения. Нефтяные кислоты и фенолы. Физико-химические свойства нефтяных кислот, кислотное число. Влияние кислородсодержащих соединений на процессы нефтедобычи и свойства нефтепродуктов	2	

Лекция. Лекция № 8. Сернистые соединения. Основные типы сернистых соединений, их распределение по фракциям нефти. Физические и химические свойства сернистых соединений. Их влияние на процессы нефтедобычи и свойства нефтепродуктов, происхождение сернистых соединений нефти.	4	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №7. Кислородсодержащие соединения.	2	
Лабораторная работа. Лабораторная работа №8. Сернистые соединения.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР		
Задания для самостоятельной работы: Подготовка к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к коллоквиуму	20	
Иная контактная работа:	0	

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к лабораторным занятиям включает ознакомление с планом занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Изучение дисциплины включает выполнение контрольных работ.

Требования к оформлению РГР:

1)Документы текстовые учебные должны выполняться на одной стороне листа белой бумаги формата А4.

2)Для документов, выполняемых в рукописном виде: размеры полей: левое – не менее 20 мм, правое – не менее 10 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм (поля необходимо соблюдать, их не обязательно отчеркивать); расстояние между строками не менее 8...10 мм при высоте букв и цифр не менее 2,5...3 мм; на одной странице текста располагается 30...36 строк; цвет символов должен быть нейтральным (черный, синий, фиолетовый).

3)Для документов, подготавливаемых в текстовом редакторе (например, MS Word): размер шрифта – 14 пт; межстрочный интервал – одинарный; поля: левое – 30 мм, правое – не



менее 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм; цвет символов текста – черный. Для вставки формул рекомендуется использовать редактор формул (в MS Word – MS Equation 3.0 или MathType, в MS Word и более поздних версиях – встроенный редактор формул). Рисунки рекомендуется выполнять с помощью автофигур либо с помощью специальных графических редакторов (CorelDRAW, КОМПАС или др.).

4) Для каждого условного буквенного обозначения параметра (величины) должно даваться его пояснение.

5) В тексте документа не допускается применять сокращения слов кроме общепринятых

6) Титульный лист (см. следующую страницу).

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен (2 сем.) и зачет (3 сем.)

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Коровин, Николай Васильевич. Общая химия [Текст] : [учебник для студентов вузов по техническим направлениям и специальностям] / Н. В. Коровин. 13-е изд., перераб. и доп. Москва: Академия, 2011. - 488, [1] с. ISBN 978-5-7695-8015-4. Экземпляры: всего 43.	43
2.	Химические системы [Текст] : варианты заданий для самостоят. работы / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост.: Р. И. Винокурова и др.]. Изд. 3-е, доп. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 140 с. Экземпляры: всего 168.	168 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximicheskije_sistemy_2011.pdf</a>
3.	Химия [Текст] : лаб. практикум / М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [Р. И. Винокурова и др.] ; под общ. ред. Р. И. Винокуровой. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 171 с. Экземпляры: всего 58.	58 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Vinokurova_ximija_2011.pdf</a>
4.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : учебное пособие для самостоятельной работы и практических занятий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. - 144 с. ISBN 978-5-8158-1095-2. Экземпляры: всего 23.	23 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krasheninnikova_ximija.pdf</a>
5.	Крашенинникова, Надежда Геннадьевна. Химия [Текст] : пособие для выполнения индивидуальных заданий / Н. Г. Крашенинникова, Р. И. Винокурова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т".	25

	Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014. - 74 с. ISBN 978-5-8158-1339-7. Экземпляры: всего 25.	
6.	Калинина, Татьяна Александровна. Химия нефти и газа [Текст] : учебно-методический комплекс : [по специальности "Проектирование, сооружение и эксплуатация нефтегазопроводов и хранилищ"] / Т. А. Калинина; Дальневост. федер. ун-т. Москва: Проспект, 2015. - 193, [1] с. ISBN 978-5-392-19189-5. Экземпляры: всего 5.	5
7.	Денисова, Ольга Николаевна. Органическая химия [Текст] : лабораторный практикум для студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) / О. Н. Денисова, В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 103 с. ISBN 978-5-8158-1736-4. Экземпляры: всего 21.	21 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Denisova_organicheskia_ximia_2016.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Denisova_organicheskia_ximia_2016.pdf</a>
8.	Денисова, Ольга Николаевна. Органическая химия [Текст] : учебно-методическое пособие для самостоятельной работы студентов направления подготовки 19.03.01 (Биотехнология) / О. Н. Денисова, В. Л. Фоминых, Е. В. Тарасенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 81 с. ISBN 978-5-8158-1734-0. Экземпляры: всего 19.	19 / <a href="https://portal.volgatech.net/books/Denisova_organich_ximia_2016.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Denisova_organich_ximia_2016.pdf</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	307 (I)	Стол химический лабораторный 1200*1400*1500 (5), Стол химический с ящиками 1200*600*900 (2), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (2), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	311 (I)	Выпрямитель В-ОПЕД-12-65 УХЛ 4 (1), Проектор мультимедийный Sanyo PLC- XD 2600 в компл.с креплением и кабелем (1), Стол химический лабораторный	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office

		1200*1400*1500 (3), Стол-мойка двойная (1), Шкаф вытяжной лабораторный 1538*726*2100 (2), Шкаф для хим.реактивов 800*580*1810 (1), Комплект учебной мебели (1)	Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
3.	312 (I)	pH-метр АНИОН 7051 (1), Дистиллятор ДЭ 4 (1), Спектрофотометр (1), Стекланный дистиллятор Циклон Fistreem Internationaly Ltd (1), Стол лабораторный для аналитических весов 650*650*750 (9), Стол химический 1200*800*1500 с тумбой и надстройкой (2), Тумба подкатная на роликах с ящиками 410*500*560 (1), Устройство интерфейсное лабораторное Unipractic (комплект) (1), Шкаф для хим.посуды и материалов 840*420*1800 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с

технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

## 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Только основные оксиды представлены в ряду ...



2. Только кислотные оксиды представлены в ряду ...



3. К амфотерным оксидам относятся ...



4. Формула гидрофосфата кальция имеет вид ...



5. Карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$  (известняк) относится к классу ...

средних солей

кислот

оснований

кислых солей

6. Формула сернистой кислоты имеет вид ...



7. Элементом, в атоме которого валентные электроны имеют конфигурацию  $3s^23p^2$ , является ...



8. Число валентных электронов в атоме элемента 4-го периода VIA-группы равно ...

6

4

2

9. Число валентных электронов в атоме хлора равно ...

7

5

3

1

10. Наибольшей величиной электроотрицательности обладает атом ...



Нулевой билет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

По дисциплине «Химия»

1. Окислительные и восстановительные свойства элементов и химических соединений.

Типы окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

2. Понятие об электродных потенциалах. Механизм их возникновения на границе раздела «металл - раствор электролита». Стандартные электродные потенциалы, их измерение. Водородный электрод.
3. Электролиз растворов и расплавов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Примеры.
4. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы. Коррозия с кислородной и водородной деполяризацией.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

## **Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации (экзамен)**

5. Внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса. 1 закон термодинамики. Термохимические расчеты.
6. Понятие об энтропии. Энергия Гиббса. Направленность протекания процессов.
7. Скорость химических реакций, ее зависимость от концентрации реагирующих веществ и от температуры. Закон действия масс.
8. Обратимые химические реакции. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.
9. Каталитические реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ.
10. Основные сведения о строении атома. Квантовые числа.
11. Строение электронных оболочек атомов. S-, p-, d-, f-электроны. Максимальное число электронов на уровне и подуровне.
12. Порядок заполнения электронами электронных оболочек атомов. Принцип минимума энергии. Принцип запрета Паули. Правило Гунда. Правила Клечковского.
13. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И.Менделеева в свете электронного строения атома.
14. Периодическое изменение свойств элементов и его связь со строением атома.
15. Общие представления о химической связи и ее основные характеристики: длина, энергия, направленность.
16. Ковалентная связь. Гибридизация электронных орбиталей и пространственная характеристика молекул.
17. Ионная связь и ее свойства. Дипольный момент молекул.
18. Донорно-акцепторная связь. Понятие о комплексных соединениях, их диссоциация, константа нестойкости.
19. Водородная связь и ее роль в природе. Межмолекулярное взаимодействие.

20. Металлическая связь, ее особенности.
21. Окислительные и восстановительные свойства элементов и химических соединений. Типы окислительно-восстановительных реакций. Правила составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.
22. Дисперсные системы. Классификация по агрегатному состоянию и степени дисперсности.
23. Коллоидные растворы, способы их получения. Строение коллоидной мицеллы.
24. Свойства коллоидных растворов. Устойчивость коллоидных растворов. Процессы коагуляции.
25. Понятие о растворах. Растворимость. Гидратная теория растворов Д.И.Менделеева. Способы выражения концентрации растворов.
26. Растворы неэлектролитов, их свойства. Законы Вант-Гоффа и Рауля.
27. Растворы электролитов. Особенности применения к ним законов Вант-Гоффа и Рауля. Изотонический коэффициент.
28. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации слабых электролитов. Сильные электролиты. Понятие об активности.
29. Ионообменные реакции в растворах электролитов. Ионное произведение воды. Произведение растворимости.
30. Ионное произведение воды. Водородный показатель, методы его определения. Понятие об индикаторах.
31. Гидролиз солей. Степень гидролиза, ее зависимость от условий гидролиза.
32. Понятие об электродных потенциалах. Механизм их возникновения на границе раздела «металл - раствор электролита». Стандартные электродные потенциалы, их измерение. Водородный электрод.
33. Электродные потенциалы, их зависимость от природы электродов, температуры и концентрации растворов. Уравнение Нернста. Ряд стандартных электродных потенциалов.
34. Гальванические элементы. Электрохимическая схема, электродные процессы и ЭДС гальванического элемента. Явление поляризации гальванического элемента. Концентрационные гальванические элементы.
35. Химические источники тока: гальванические элементы и аккумуляторы. Свинцовый аккумулятор.
36. Сущность электролиза. Электродные процессы. Последовательность разряда ионов. Примеры.
37. Электролиз растворов и расплавов. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Примеры.
38. Законы Фарадея. Выход по току.
39. Поляризация электродов: концентрационная, химическая, электрохимическая.
40. Применение электролиза.
41. Коррозия металлов. Классификация коррозионных процессов. Химическая коррозия. Методы защиты.
42. Электрохимическая коррозия. Электродные процессы. Коррозия с кислородной и водородной депполяризацией.
43. Методы защиты от коррозии. Примеры.
44. Получение металлов. Распространение и формы нахождения металлов в природе. Извлечение

металлов из руд.

45. Свойства металлов и их соединений. Легкие и тяжелые металлы. Сплавы.
46. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Внутреннее строение кристаллов. Основные признаки кристаллических веществ. Закон постоянства граничных углов.
47. Элементы симметрии в кристаллах и классификация кристаллических форм.
48. Классификация кристаллических решеток по типам связи между частицами.
49. Основные типы кубических решеток.
50. Основы химии конструкционных материалов. Сплавы. Понятие о физико-химическом анализе. Диаграммы плавкости.
51. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса.
52. Полимеры и олигомеры. Способы получения полимеров.
53. Особенности внутреннего строения и физико-химические свойства полимеров. Применение полимеров.
54. Качественный и количественный анализ. Основные понятия, предмет и методы.
55. Основные физико-химические методы идентификации веществ.

## Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачёт).

01. Характеристика нефти. Гипотезы происхождения.
02. Плотность и удельный вес нефти.
03. Молекулярная масса нефти. Вязкость нефти.
04. Температуры застывания, помутнения, кристаллизации нефти.
05. Показатель преломления нефти. Молярная и удельная рефракции нефти.
06. Октановое и цетановое числа нефтепродуктов.
07. Элементный состав нефти. Основные классы соединений, содержащиеся в нефтях.
08. Методы выделения компонентов нефти и методы исследования химического состава нефти и газа.
09. Дистилляционные методы разделения компонентов нефти.
10. Алканы нефти и газа. Номенклатура. Физические и химические свойства. Парафины и церезины.
11. Циклоалканы нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
12. Алкены нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
13. Алкадиены нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
14. Алкины нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
15. Арены нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
16. Гибридные углеводороды нефти. Физические и химические свойства.
17. Кислородсодержащие соединения нефти. Нефтяные кислоты. Номенклатура, физические и химические свойства.



18. Фенолы нефти. Номенклатура. Физические и химические свойства.
19. Сернистые соединения нефти. Физические и химические свойства.
20. Азотистые соединения нефти. Азотистые основания, нейтральные соединения. Физические и химические свойства.
21. Смолы. Асфальтены. Классификация смолисто-асфальтеновых веществ нефти.
22. Минеральные компоненты нефти.
23. Термические превращения углеводородов нефти. Термический крекинг, пиролиз, коксование нефтяного сырья.
24. Химизм термического крекинга алканов и нафтенов нефти.
25. Химизм термического крекинга непредельных углеводородов нефти.
26. Химизм термического крекинга ароматических углеводородов нефти.
27. Термокatalитические превращения углеводородов нефти и газа. Катализаторы. Каталитический крекинг, каталитический риформинг.
28. Химизм превращений алканов и нафтенов при каталитическом крекинге.
29. Химизм превращений непредельных углеводородов при каталитическом крекинге.
30. Химизм превращений ароматических углеводородов при каталитическом крекинге.
31. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке. Гидрокрекинг. Гидроочистка.
32. Окисление углеводородов нефти и их производных. Основные кислородсодержащие соединения нефтехимии.
33. Нефтяные дисперсные системы: состав и свойства.
34. Физико-химические процессы подготовки нефти и газа для транспортировки и переработки.
35. Химические методы очистки газа.
36. Превращения нефтей в природе. Экологическая безопасность.