МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Химия природных энергоносителей

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	**Химической технологии**
Учебный план	18.03.01_25_00_ХТ2.plx 18.03.01 Химическая технология
Квалификация	**бакалавр**
Форма обучения	**очная**
Общая трудоемкость	**7 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**6 (3.2)**		**7 (4.1)**		Итого	
Недель	16		16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	24	24	40	40
Лабораторные	16	16	16	16	32	32
Практические			8	8	8	8
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,35	0,35	0,6	0,6
Консультирование перед экзаменом и практикой			2	2	2	2
Итого ауд.	32,25	32,25	50,35	50,35	82,6	82,6
Контактная работа	32,25	32,25	50,35	50,35	82,6	82,6
Сам. работа	103	103	13	13	116	116
Часы на контроль	8,75	8,75	44,65	44,65	53,4	53,4
Итого	144	144	108	108	252	252

г. Рязань

Программу составил(и):
ст. преп., Шуварикова Татьяна Пантелеевна

Рабочая программа дисциплины
Химия природных энергоносителей

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
18.03.01 Химическая технология
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от 28.05.2025 г. № 7
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Коваленко Виктор Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины является подготовка дипломированных бакалавров, способных понимать физико-химические свойства нефти, свойства основных классов соединений, входящих в состав нефти и газа, методы исследования нефти и ее фракций, методы разделения основных классов соединений, входящих в состав нефти и газа. Сформировать у студентов знания в области химии нефти, состава, строения и физико-химических свойств углеводородов.
1.2	Основные задачи освоения учебной дисциплины:
1.3	получение системы знаний у студентов знания в области химии нефти, состава, строения и физико-химических свойств составляющих нефти углеводородов;
1.4	осуществление теоретической и практической подготовки выпускников к производственной деятельности в организациях и на предприятиях, осуществляющих переработку нефти по современным технологическим процессам и вырабатывающих ассортимент нефтепродуктов высокого качества.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.06
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Теоретические основы химической технологии природных энергоносителей и углеродных материалов
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Моделирование химико-технологических процессов
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производство катализаторов
2.2.5	Технология катализаторов нефтепереработки
2.2.6	Технология получения смазочных материалов и химмотология
2.2.7	Товароведение нефтяных и нефтехимических продуктов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-1: Обеспечивает и контролирует работу технологических объектов нефтеперерабатывающего производства

ПК-1.2. Проводит анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществляет оценку результатов анализа

Знать
Классификацию, ассортимент, физико-химические и эксплуатационные свойства материалов производства и области их практического применения, методы их испытаний и метрологической обработки результатов
Уметь
Выбирать метод анализа и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений
Владеть
Методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов, методами проведения измерений и корректной оценки погрешностей при проведении испытаний, моделированием и оптимизацией производственных установок и технологических схем

ПК-1.5. Обеспечивает своевременную подготовку, ведёт и анализирует техническую документацию технологического объекта

Знать
Основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации, нормативы расхода сырья, материалов, топлива, реагентов
Уметь
Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в рамках своей компетенции
Владеть
Навыками подготовки и анализа технической документации на производстве

ПК-2: Определяет тематику и инициирует научно-исследовательские работы

ПК-2.2. Обеспечивает внедрение прогрессивных экономически обоснованных ресурсо-, энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов, и режимов производства выпускаемой организацией продукции, обеспечивающих повышение уровня технологической подготовки и технического перевооружения производства

Знать
Методы аналитического контроля процессов нефтепереработки, передовой и зарубежный опыт в этой области, перспективы технического развития организации
Уметь
Совершенствовать действующие технологические процессы, в том числе, привлекая к работе современное технологическое оборудование
Владеть
Внедрением прогрессивных ресурсо-, энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов

ПК-2.3. Проводит научно-исследовательские работы по обеспечению качества выпускаемых компонентов и продукции, разрабатывает предложения по внедрению новых технологий производства нефтепродуктов

Знать
Специфику технологических процессов, технические характеристики и требования предъявляемые к продукции, инструкции и правила промышленной безопасности, основные требования организации труда при проектировании технологических процессов
Уметь
Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов
Владеть
Навыками планирования и внедрения новых технологий производства с использованием специального оборудования на основании приобретенной научно-технической информации

ПК-2.4. Разрабатывает планы проведения ремонтов технологического оборудования, замены морально и физически изношенного оборудования на основании перспективных планов технического перевооружения

Знать
Технологию переработки нефти и газа, физические, физико-химические и химических основы технологических процессов, технологические схемы процессов, инструкции и правила промышленной безопасности, основные требования организации труда при проектировании технологических процессов
Уметь
Рассчитатывать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки, обеспечивать подготовку аппаратуры и оборудования к планово-предупредительным и капитальным ремонтам и реконструкционным работам

Владеть
Навыками разработки планов проведения ремонтов технологического оборудования на основании перспективных планов технического перевооружения

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Классификацию, ассортимент, физико-химические и эксплуатационные свойства материалов производства и области их практического применения, методы их испытаний и метрологической обработки результатов;
3.1.2	Основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации, нормативы расхода сырья, материалов, топлива, реагентов;
3.1.3	Методы аналитического контроля процессов нефтепереработки, передовой и зарубежный опыт в этой области, перспективы технического развития организации;
3.1.4	Специфику технологических процессов, технические характеристики и требования предъявляемые к продукции, инструкции и правила промышленной безопасности, основные требования организации труда при проектировании технологических процессов;
3.1.5	Технологию переработки нефти и газа, физические, физико-химические и химических основы технологических процессов, технологические схемы процессов, инструкции и правила промышленной безопасности, основные требования организации труда при проектировании технологических процессов
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Выбирать метод анализа и проводить статистическую обработку результатов аналитических определений;
3.2.2	Разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в рамках своей компетенции;
3.2.3	Совершенствовать действующие технологические процессы, в том числе, привлекая к работе современное технологическое оборудование;
3.2.4	Выбирать методы обработки и оборудование при разработке технологических процессов;
3.2.5	Рассчитатывать производственные мощности и загрузку оборудования технологической установки, обеспечивать подготовку аппаратуры и оборудования к планово-предупредительным и капитальным ремонтам и реконструкционным работам
3.3	**Владеть:**
3.3.1	Методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов, методами проведения измерений и корректной оценки погрешностей при проведении испытаний, моделированием и оптимизацией производственных установок и технологических схем;
3.3.2	Навыками подготовки и анализа технической документации на производстве;

3.3.3	Внедрением прогрессивных ресурсо-, энергосберегающих и экологически безопасных технологических процессов;
3.3.4	Навыками планирования и внедрения новых технологий производства с использованием специального оборудования на основании приобретенной научно-технической информации;
3.3.5	Навыками разработки планов проведения ремонтов технологического оборудования на основании перспективных планов технического перевооружения

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Введение в предмет химии нефти					
1.1	Введение. Добыча нефти и газа. Месторождения России, мировые /Тема/	6	0			Устный опрос
1.2	Природные энергоносители, характеристика, мировые запасы, их роль в производстве топлив и химических продуктов. Общие сведения о нефтяной и газовой промышленности. Перспективы развития. Добыча нефти и газа. Основные месторождения. Сравнительная характеристика энергоемкости используемых энергоносителей /Лек/	6	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
1.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету /Ср/	6	33	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 2. Способы добычи. Классификация. Газовые конденсаты Вопросы происхождения природных энергоносителей. Физико-химические свойства нефти					
2.1	Добыча, классификация, происхождения, основные физико-химические свойства нефти. Подготовка нефти к транспортировке и переработке /Тема/	6	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
2.2	Способы добычи нефти. Классификация нефтей. Вопросы происхождения нефти. Происхождение и формирование молекул. Основные физико-химические свойства нефти: плотность, молекулярная масса, вязкость, оптические свойства, цвет, показатель преломления, оптическая активность. электрические свойства нефти. Электропроводность. Структурный и химический состав нефти. Транспортировка и подготовка к переработке /Лек/	6	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
2.3	Физические свойства сырой нефти: плотность, содержание воды, солей, кинематическая вязкость. Определение содержания серы в нефти, нефтяных фракциях /Лаб/	6	8	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
2.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету /Ср/	6	30	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 3. Групповой состав нефти. Алкановые углеводороды					

3.1	Алканы в попутном газе, нефти и газовом конденсате, в средних фракциях нефти, в тяжелых фракциях /Тема/	6	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
3.2	Количественное содержание алканов и распределение их по фракциям нефти. Строение алканов. Углеводороды легких фракций нефти. Углеводороды средних фракций нефти. Физико-химические свойства алканов /Лек/	6	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
3.3	Определение показателя преломления легких и средних нефтяных фракций. Определение содержания асфальтенов, парафинов и механических примесей /Лаб/	6	4	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
3.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету /Ср/	6	20	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 4. Нафтеновые углеводороды					
4.1	Циклоалканы в природных эенгоносителях. Химические свойства. Синтез циклоалканов /Тема/	6	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
4.2	Версии о происхождении циклоалканов. Терпены. Структура и строение циклоалканов. Распределение циклоалканов по фракциям. Полициклические циклоалканы. Отдельные представители. Циклоалканы в нефтях различных месторождений и их соотношение с другими углеводородами. Физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов: реакции галогенирования, дегидрирования, изомеризации, внутримолекулярного перераспределения водорода. Применение циклоалканов /Лек/	6	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
4.3	Атмосферная разгонка нефти. Получение фракций, определение их количества, качества по плотности и содержанию серы, по температурам выкипания. Составление материального баланса /Лаб/	6	4	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
4.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к зачету /Ср/	6	20	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 5. Промежуточная аттестация					
5.1	Зачет /Тема/	6	0			

5.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	6	8,75		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2	
5.3	Прием зачета /ИКР/	6	0,25		Л1.3	Устный ответ по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины
	Раздел 6. Ароматические углеводороды					
6.1	Ароматические и гибридные углеводороды в нефти. Способы синтеза. Химические свойства /Тема/	7	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
6.2	Вопросы происхождения. Структура, гомологи, номенклатура, отдельные представители. Распределение аренов по фракциям нефти, содержание аренов в нефтях различных месторождений. Высокомолекулярные арены. Гибридные циклоалканы-арены. Физические свойства аренов. Химические свойства аренов: реакции гидрирования, электрофильного замещения, нитрования, галогенирования, взаимодействия с концентрированной серной кислотой. Полициклические арены и их свойства. Использование аренов. Содержание аренов в горючих сланцах и углях /Лек/	7	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
6.3	Групповой состав. Физико-химические свойства углеводородов /Пр/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.5-У ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
6.4	Определение содержание ароматических углеводородов в неятных фракциях методом сульфирования и анилиновых точек. Определение теплоты сгорания дизельной и керосиновой фракций /Лаб/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
6.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	1	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 7. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке природных энергоносителей					
7.1	Олефины, диены и алкены в продуктах синтеза /Тема/	7	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ

7.2	Способы получения, состав, отдельные представители непредельных углеводородов. Влияние непредельных углеводородов на качество нефтепродуктов. Физические свойства алкенов. Химические свойства: реакции полимеризации, галогенирования, гидратации, алкилирования, взаимодействия с серной кислотой. Алкадиены в продуктах нефтепереработки. Использование алкенов и алкадиенов /Лек/	7	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
7.3	Групповой состав. Физико-химические свойства непредельных углеводородов, химические реакции. Использование индивидуальных непредельных углеводородов в нефтехимическом и органическом синтезе. Получение ароматических углеводородов диеновым синтезом /Пр/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.5-У ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
7.4	Определение содержания непредельных углеводородов в нефтяных фракциях. Определение йодного числа дизельным топливам, керосинам, прямогонному бензину и бензину каталитического крекинга. Приготовление рабочих растворов для выполнения данных испытаний /Лаб/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
7.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	1	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 8. Гетероатомные соединения в нефти и нефтяных фракциях					
8.1	Соединения, содержащие серу, кислород, азот, металлы и др. /Тема/	7	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
8.2	Содержание в нефти и нефтепродуктах, газах и газовых конденсатах. Распределение серосодержащих соединений по фракциям. Влияние на эксплуатационные свойства. Способы удаления /Лек/	7	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
8.3	Щелочная и аминная обработка для удаления гетероатомных соединений /Пр/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.5-У ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
8.4	Определение содержания серы в нефти, нефтяных фракциях, мазутовом остатке. Анализ полученных результатов /Лаб/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ

8.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	1	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 9. Гидроочистка					
9.1	Процесс гидроочистки /Тема/	7	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
9.2	Необходиость в удалении сернистых соединений. Назначение гидроочистки, химизм, условия протекания. Гидроочистка от сернистых соединений, соединений азота, кислорода. Назначение катализаторов. Параметры процесса /Лек/	7	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
9.3	Изменение серосоержащих, азотосодержащих, кислородсодержащих молекул в нефти и нефтепродуктах в условиях гидроочистки /Пр/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.5-У ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2	Устный опрос
9.4	Анализ качества дизельного топлива прямогонного и дизельного топлива гидроочищенного. Характеристика процесса гидроочистки по следующим параметрам: плотность, температура вспышки, температура застывания, фракционный состав, средний молекулярный вес, содержание серы. Определение эффективности гидроочистки. определение количества серосодержащих молекул в сырье и в продукте гидроочистки /Лаб/	7	6	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
9.5	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	1	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 10. Риформинг					
10.1	Процесс риформинга /Тема/	7	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
10.2	Цели процесса риформинга. Основные химические реакции протекающие при риформинге. Назначение бифункционального катализатора. Кислотные, металлически гидрирующие центры на катализаторе /Лек/	7	2	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
10.3	Характеристика бензиновой фракции 105-180 и бензина-риформата по покаазтелям: плотность, средняя молекулярная масса, содержание ароматических углеводородов, фракционный состав. Характеристика процесса риформинга по результатам испытаний /Лаб/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ

10.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	1	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 11. Каталитический крекинг					
11.1	Процесс каталитического крекинга /Тема/	7	0			Устный опрос. Защита лабораторных работ
11.2	Цель, назначение процесса каталитического крекинга, химизм. Основные реакции. Характеристика сырья и получаемой продукции. Роль катализатора в процессе каталитического крекинга /Лек/	7	2	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
11.3	Характеристика вакуумного газойля до гидроочистки и после нее. Характеристика получаемого в процессе катализата по показателям: плотность, средняя молекулярная масса, содержание серы, фракционный состав, содержание непредельных углеводородов и ароматики, октановое число расчетным методом. Характеристика качества крекинга. /Лаб/	7	2	ПК-1.2-У ПК-1.2-В ПК-1.5-У ПК-1.5-В ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-У ПК-2.3-В ПК-2.4-У ПК-2.4-В	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Отчеты по лабораторным работам. Защита лабораторных работ
11.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	1	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.4 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 12. Термические процессы и термические превращения					
12.1	Термический крекинг, коксование /Тема/	7	0			Устный опрос
12.2	Характеристика, химический состав нефтяных остатков. Термический крекинг - химизм, характеристика и назначение. Коксование - цель процесса, назначение, химизм, продукты коксования, разновидности коксования. Висбрекинг - назначение, химизм процесса. Основные реакции /Лек/	7	2	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
12.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	3	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 13. Гидрокрекинг и каталитические процессы вторичной переработки					
13.1	Процессы гидрокрекинга, алкилирования, полимеризации и изомеризации /Тема/	7	0			Устный опрос
13.2	Цель, назначение, особенности процесса гидрокрекинга. Основные реакции. Характеристика и состав продуктов. Каталитические процессы вторичной переработки: основные реакции в процессе алкилирования, полимеризации, изомеризации /Лек/	7	2	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
13.3	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	7	4	ПК-1.2-З ПК-1.5-З ПК-2.2-З ПК-2.3-З ПК-2.4-З	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2	Устный опрос
	Раздел 14. Промежуточная аттестация					

14.1	Экзамен /Тема/	7	0			
14.2	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	44,65		Л1.3 Э1 Э2	
14.3	Проведение консультации перед экзаменом /Кнс/	7	2		Л1.3	
14.4	Прием экзамена /ИКР/	7	0,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Устный ответ по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Химия природных энергоносителей»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Потехин В. М., Потехин В. В.	Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для вузов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017, 943 с.	978-5-93808-287-8, http://www.iprbookshop.ru/67346.html
Л1.2	Тупикин Е. И.	Общая нефтехимия : учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019, 320 с.	978-5-8114-4105-1, https://e.lanbook.com/book/115198
Л1.3	Ивашкина, Е. Н., Юрьев, Е. М., Кривцова, Н. И., Белинская, Н. С.	Технология переработки нефти и газа : учебное пособие	Томск: Томский политехнический университет, 2021, 172 с.	978-5-4387-0974-9, https://www.iprbookshop.ru/134306.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Агабеков В. Е., Косяков В. К.	Нефть и газ. Технологии и продукты переработки : монография	Минск: Белорусская наука, 2011, 459 с.	978-985-08-1359-6, http://www.iprbookshop.ru/10108.html
Л2.2	Шарифуллин А. В., Терентьева Н. А.	Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений : лабораторный практикум	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010, 141 с.	978-5-7882-0964-7, http://www.iprbookshop.ru/61815.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Лызлова М.В., Шуварикова Т.П.	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов : метод. указ. к практ. занятиям	Рязань, 2014, 48с.	, 1
Л3.2	Шуварикова Т.П., Лызлова М.В.	Определение группового состава фракций нефти : метод. указ к лаб. работам	Рязань, 2015, 48с.	, 1
Л3.3	Шуварикова Т.П., Лызлова М.В., Ширяев А.А.	Методы разделения нефти и нефтепродуктов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2016, 24с.	, 1
Л3.4	Шуварикова Т.П., Лызлова М.В.	Химический анализ нефти и нефтепродуктов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2016, 24с.	, 1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого ком-пьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. –
Э2	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компью-тера РГРТУ без пароля. –

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индиви-дуальных консультаций, текущего кон-троля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хрома-тограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (ком-пьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением досту-па в электронную ин-формационно-образовательную среду РГРТУ
3	409 учебно-административный корпус. учебная лабо-ратория, оснащенная лабо-раторным оборудованием, помещение для хранения учебного оборудования 12 рабочих мест Место для преподава-теля, оснащенное компьютером(Intel Core i5/4Gb) Лаборатория оснащена: -средствами пожаро-тушения, аварийной автоматиче-ской сиг-нализацией, медика-ментами для оказания первой помощи, ин-струкцией по технике безопасности и журналом проведения инструктажа работающих в лаборатории, -вытяжными шкафа-ми,снабженными освещением и электропроводкой во взрывобезопасном исполнении, водопроводом и канализацией, -набором лабораторной посуды для индивидуальной работы, реактивами, необходимыми для выполнения работ Основные приборы: -для определения условной (ВУ-М-ПХП), кинемати-ческой вязкости нефти (набор вискозиметров ВПЖ-2, термостатирующая баня LOIP LT-910), -для определения тем-пературы вспышки ТВЗ-2-ПХП, ТВО2-ПХП

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	**18.06.25** 10:21 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Коваленко Виктор Васильевич, Заведующий кафедрой ХТ	**18.06.25** 10:23 (MSK)	Простая подпись