


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
декан естественно-  
географического факультета

  
С.В. Жеглов  
«31» августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных  
материалов

Уровень основной профессиональной образовательной программы

Бакалавриат

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки Нефтехимия

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2020

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целью освоения учебной дисциплины Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов является формирование комплекса знаний в области физических методов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, а именно процессов подготовки и переработки углеводородных газов, подготовки нефти к переработке и прямой перегонки нефти на составные фракции, физико-химических свойств нефтепродуктов, классификации нефтей и нефтепродуктов и их характер.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВУЗА**

**2.1.** Учебная дисциплина Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов относится к вариативной части Блока 1.

**2.2.** Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Органическая химия
- Современные методы анализа нефти и нефтепродуктов

**2.3.** Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- ИГА

## 2.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/ индекс компетенци и	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	специфику промышленных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа	разрабатывать новые способы решения нестандартных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа	экспериментальным и методами исследования по переработке нефти и газа
2.	ПК-8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	основные направления переработки нефти и газа и принципы выбора наиболее оптимального варианта.	провести классификацию нефти и нефтепродуктов с учетом их физико-химических и эксплуатационных свойств	знаниями об ассортименте выпускаемых на предприятиях нефте- и газопереработки продуктах и их характеристиках
3.	ПК-9	владением навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	технологии подготовки и переработки углеводородных газов и нефти	выбрать наиболее оптимальный вариант переработки нефти	методами расчета процессов подготовки и переработки углеводородных газов и прямой перегонки нефти.

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ					
НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов					
Цель дисциплины		формирование комплекса знаний в области физических методов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, а именно процессов подготовки и переработки углеводородных газов, подготовки нефти к переработке и прямой перегонки нефти на составные фракции, физико-химических свойств нефтепродуктов, классификации нефтей и нефтепродуктов и их характер.			
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Уровни освоения компетенции
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-1	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: специфику промышленных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа. Уметь: разрабатывать новые способы решения нестандартных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа Владеть: экспериментальным и методами исследования по переработке нефти и газа	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала. Практические занятия.	Собеседование Защита лабораторной работы Зачет	<b>ПОРОГОВЫЙ</b> Владеет общими представлениями о возможности практического использования теоретических основ химии, но не в состоянии их конкретизировать применительно к поставленной задаче <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Владеет навыками применения теоретических основ химии при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов
ПК-8	способностью использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	Знать: основные направления переработки нефти и газа и принципы выбора наиболее оптимального варианта. Уметь: провести классификацию нефти и нефтепродуктов с учетом их физико-химических и эксплуатационных свойств Владеть: знаниями об ассортименте выпускаемых на предприятиях нефте- и газопереработки продуктах и их	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала. Практические занятия.	Собеседование Защита лабораторной работы Зачет	<b>ПОРОГОВЫЙ</b> Владеет общими представлениями о направлениях переработки нефти и газа и принципов выбора наиболее оптимального варианта. <b>ПОВЫШЕННЫЙ</b> Свободно владеет знаниями об ассортименте выпускаемых на предприятиях нефте- и газопереработки продуктах и их характеристиках

		характеристиках			
ПК-9	владением навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	<p>Знать: технологии подготовки и переработки углеводородных газов и нефти</p> <p>Уметь: выбрать наиболее оптимальный вариант переработки нефти</p> <p>Владеть: методами расчета процессов подготовки и переработки углеводородных газов и прямой перегонки нефти.</p>	<p>Лекции.</p> <p>Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</p> <p>Практические занятия.</p>	<p>Собеседование</p> <p>Защита лабораторной работы</p> <p>Зачет</p>	<p><b>ПОРОГОВЫЙ</b></p> <p>Владеет общими представлениями о технологии подготовки и переработки углеводородных газов и нефти</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b></p> <p>Умеет выбрать наиболее оптимальный вариант переработки нефти</p> <p>Владеет методами расчета процессов подготовки и переработки углеводородных газов и прямой перегонки нефти.</p>

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		8 часов			
1	2	3			
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	20	20			
В том числе:					
Лекции (Л)	10	10			
Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	10	10			
2. Самостоятельная работа студента (всего)	52	52			
В том числе					
<i>СРС в семестре:</i>					
Курсовая работа					
Другие виды СРС:	52	52			
Подготовка к аудиторным занятиям.	16	16			
Подготовка к защите ЛР	20	20			
Подготовка к зачету	16	16			
<i>СРС в период сессии</i>					
Вид промежуточной аттестации	3	3			
ИТОГО: Общая трудоемкость	72	72			
	2 зач. ед.	2			

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий:

- вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Содержание раздела в дидактических единицах
		3	4
8	1.	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	Плотность нефти и нефтепродуктов и углеводородных газов. Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов. Давление насыщенных паров нефти и нефтепродуктов. Вязкость нефти и нефтепродуктов.
	2.	Физико-химические, эксплуатационные и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов.	Электрические и оптические свойства нефти и нефтепродуктов. Свойства коллоидообразных нефтепродуктов. Поверхностные свойства нефти и нефтепродуктов. Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения, застывания и плавления нефти и нефтепродуктов. Тепловые свойства нефти и нефтепродуктов. Теплоемкость. Теплота испарения. Энтальпия. Теплота плавления. Теплота сгорания. Теплопроводность. Фракционный состав нефти и нефтепродуктов. Перегонка методами постепенного и однократного испарения. Методы определения фракционного состава.
	3.	Классификация природных энергоносителей. Ассортимент товарных нефтепродуктов и их характеристика.	Топлива. Авиационные и автомобильные бензины. Реактивные топлива. Дизельные топлива. Газотурбинные и котельные топлива. Осветительные керосины. Нефтяные растворители. Нефтяные масла. Смазочные масла. Моторные и промышленные масла. Масла специального назначения. Парафины, церезины, вазелины. Нефтяные битумы. Нефтяной кокс. Пластичные смазки. Основные принципы выбора варианта переработки нефти и газа.
	4.	Подготовка и переработка углеводородных газов. Подготовка нефти к переработке.	Подготовка газов к переработке. Очистка газов от механических примесей. Сушка газов. Очистка газов от вредных примесей. Хемосорбционные процессы. Физическая абсорбция. Очистка газов от меркаптанов. Утилизация сероводорода. Низкотемпературная сепарация. Низкотемпературная конденсация. Маслоабсорбционное извлечение. Получение гелия из природного газа. Стабилизация газового бензина и получение индивидуальных углеводородов. Базовые конденсаты. Хранение сжиженных газов. Транспорт сжиженных газов. Вредные примеси в нефти. Дегазация и стабилизация нефти. Источники потерь нефти при транспортировке и хранении. Сортировка нефти. Обезвоживание и обессоливание нефти. Эмульсии нефти с водой. Методы разрушения нефтяных эмульсий. Механические и термохимические методы. Электрические методы.
	5.	Прямая	Методы прямой перегонки нефти. Перегонка нефти с

		переработка нефти	однократным и многократным испарением. Перегонка в присутствии испаряющего агента. Перегонка нефти и нефтяных фракций под вакуумом. Азеотропная и экстрактивная ректификация. Виды верхнего орошения ректификационной колонны. Подвод тепла в низ колонны. Четкость ректификации при перегонке нефти. Материальный баланс перегонки нефти и получаемые продукты. Технологический расчет режима прямой перегонки нефти. Расчет ректификационных колонн. Установки прямой перегонки нефти. Комбинирование установок АВТ со вторичными процессами.
--	--	-------------------	---

## 2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)
			Л	ЛР	ПЗ/С	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1.	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	2	2		10		1-2 Собеседование Защита ЛР
	2.	Физико-химические, эксплуатационные и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов.	2	2		10		3-4 Собеседование Защита ЛР
	3.	Классификация природных энергоносителей. Ассортимент товарных нефтепродуктов и их характеристика.	2	2		10		5-6 Собеседование Защита ЛР
	4.	Подготовка и переработка углеводородных газов. Подготовка нефти к переработке.	2	2		10		7-8 Собеседование Защита ЛР
	5.	Прямая переработка нефти	2	2		12		9-10 Собеседование Защита ЛР
		ИТОГО за семестр	10	10		52		ПрАт Зачет

## 2.3. Лабораторный практикум



№ семестра	№ раздела	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Наименование лабораторных работ	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1.	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	Определение физико-химических свойств нефти и нефтепродуктов (плотности, молекулярной массы, давления насыщенных паров, вязкости).	2
	2.	Физико-химические, эксплуатационные и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов.	Определение оптических свойств нефтепродуктов.	2
	3.	Классификация природных энергоносителей. Ассортимент товарных нефтепродуктов и их характеристика.	Свойства коллоидобразных нефтепродуктов	2
	4.	Подготовка и переработка углеводородных газов. Подготовка нефти к переработке.	Снятие характеристических температур нефтепродуктов.	2
	5.	Прямая переработка нефти	Температурный режим ректификационной колонны.	2
		<b>ИТОГО в семестре</b>		

Для оценки результатов лабораторной работы используются следующие критерии:

- знание теоретического материала по предметной области;
- глубина изучения дополнительной литературы;
- глубина и полнота ответов на контрольные вопросы.

Для лабораторно-практических работ возможны два основных варианта проведения:

1. В первом случае лабораторно-практические работы проводятся для всей группы студентов одновременно, в запланированный по графику день, при этом все студенты выполняют одну и ту же лабораторную работу. Особенность данного приема в том, что студенты и преподаватель могут оперативно сравнивать результаты и исправлять недочеты в работе, это его достоинство. Недостаток данного варианта работы заключается в том, что необходимо одновременно иметь достаточное количество химической посуды, приборов и реактивов, что бы избежать задержек в работе, это позволит всем студентам в срок справиться с описанной в «Лабораторном практикуме» работой.

2. Для лабораторного практикума выделяется время во второй половине семестра, студенты разбиваются на небольшие подгруппы по 2-3 человека, при этом на занятиях каждая подгруппа выполняет свою лабораторную работу, меняясь по цепочке. Например, на первом занятии первая подгруппа выполняет лабораторную работу №1, вторая подгруппа – лабораторную работу №2, и так далее. На втором занятии первая подгруппа выполняет лабораторную работу №2, вторая подгруппа – лабораторную работу №3, так пока все подгруппы не выполнят все запланированные работы. Для этого метода существуют свои достоинства: нет необходимости иметь более 1 комплекта оборудования и материалов, студенты готовятся к занятиям индивидуально, неподготовленного к занятию студента легче выявить, поскольку работа идет более индивидуально.

#### 2.4. Примерная тематика курсовых работ.

Не предусмотрены

### 3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

#### 3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРС	Всего часов
1	2	3	4	5
8	1.	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к защите ЛР Подготовка к зачету	10
	2.	Физико-химические, эксплуатационные и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов.	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к защите ЛР Подготовка к зачету	10
	3.	Классификация природных энергоносителей. Ассортимент товарных нефтепродуктов и их характеристика.	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к защите ЛР Подготовка к зачету	10
	4.	Подготовка и переработка углеводородных газов. Подготовка нефти к переработке.	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к защите ЛР Подготовка к зачету	10
	5.	Прямая переработка нефти	Изучение теоретического материала. Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к защите ЛР Подготовка к зачету	12
ИТОГО в семестре:				52

### 3.2. График работы студента

Семестр № 8

Форма оценочного средства*	Условное обозначение	Номер недели									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Собеседование	Сб	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Защита лабораторных работ	ЗРЛ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

### 3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

1. Введение.
2. Современные методы бурения нефтяных скважин.
3. Современные приборные методы измерения плотности нефтей и нефтепродуктов.
4. Современные приборные методы измерения физико- химических и реологических свойств нефтей и нефтепродуктов.
5. Новые технологические разработки подготовки углеводородных газов.
6. Новые технологические разработки переработки углеводородных газов.
7. Современные методы промышленной подготовки нефти.
8. Новое в вопросах прямой перегонки нефти на составные фракции и получение сырья для нефтехимических процессов.

#### 3.3.1. Контрольные работы/рефераты

Не предусмотрены.

### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. Фонд оценочных средств)

#### 4.2. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине

### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : учеб. / В.М. Потехин, В.В. Потехин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 896 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/53687">https://e.lanbook.com/book/53687</a> . — Загл. с экрана.	1-5	8	ЭБС	
2.	Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс] : учеб. / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 604 с. — Режим доступа:	1-5	8	ЭБС	

	<a href="https://e.lanbook.com/book/91289">https://e.lanbook.com/book/91289</a> . — Загл. с экрана.				
--	---	--	--	--	--

## 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 716 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/91879">https://e.lanbook.com/book/91879</a> . — Загл. с экрана.	1-5	8	ЭБС	
2	Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : рук. / А.Г. Сарданашвили, А.И. Львова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 256 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/90055">https://e.lanbook.com/book/90055</a> . — Загл. с экрана.	1-5	8	ЭБС	

## 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. — Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 15.10.2016).
2. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
3. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. — Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 15.10.2016).
4. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 15.10.2016).
5. Юрайт [Электронный ресурс] : электронная библиотека. — Доступ к полным текстам по паролю. — Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru> (дата обращения: 20.04.2017).
6. Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов, Режим доступа: <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2017).
7. Royal Society of Chemistry (RSC) [Электронный ресурс]: Открытый доступ [к архивам всех журналов](#), изданных Royal Society of Chemistry с 1841 по 2007 годы. Архив охватывает такие предметные области, как биология, нанонаука и нанотехнология, физика, химия. Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=archive> (дата обращения: 01.05.2017).

## 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)\*

Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru/window/>  
 Сайт ChemNet: <http://www.chemnet.ru>;  
 Журнал "Успехи химии": [http://library.nstu.ru/prezentazia\\_izdanii/prez\\_jurnal/ximiya](http://library.nstu.ru/prezentazia_izdanii/prez_jurnal/ximiya);  
 Электронная библиотека по химии и технике: <http://rushim.ru/books/books.htm>;  
 Мир химии: <http://chem.km.ru>;  
 ChemWeb - Международный клуб химиков,  
 Журнал химических новостей "The Alchemist": <http://www.chemweb.com/alchem>;  
 Официальный сайт Международной общественной организации "Наука и Техника",  
 электронный библиотечный фонд: <http://n-t.ru>;  
 Химический портал: [www.ChemPort.ru](http://www.ChemPort.ru);  
 Научная сеть: химия <http://www.nature.ru>;  
 Информационная система: <http://www.chemrar.ru>.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:**

Стандартно оборудованные лекционные аудитории

Аудитории, оборудованные мультимедийными проекторами, системными блоками, интерактивная доска используемые в учебном процессе.

### **6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: стандартное оборудование для учебной аудитории.**

### **6.3. Требования к специализированному оборудованию:**

Специализированных химические лаборатории, оборудованные наборами необходимых реактивов и химической посудой.

## 7 Образовательные технологии

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
Лабораторная работа	Методические указания по выполнению лабораторных работ

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

**10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-3К-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plug-in	Свободно распространяемое ПО

При реализации дисциплины с применением (частичным применением) дистанционных образовательных технологий используются:

- 2 вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.);
- 3 набор веб-сервисов MS office365 (бесплатное ПО для учебных заведений <https://www.microsoft.com/ru-ru/education/products/office>);
- 4 система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

**11. Иные сведения**

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости*

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции) или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов	ОПК-1, ПК-8, ПК-9	Зачет
2.	Физико-химические, эксплуатационные и тепловые свойства нефти и нефтепродуктов.		
3.	Классификация природных энергоносителей. Ассортимент товарных нефтепродуктов и их характеристика.		
4.	Подготовка и переработка		
5.	Прямая переработка нефти		

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОПК-1	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	Знать: специфику промышленных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа.	ОПК-1 31
		Уметь: разрабатывать новые способы решения нестандартных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа	ОПК-1 У1
		Владеть: экспериментальным и методами исследования по переработке нефти и газа	ОПК-1 В1
ПК-8	способностью	Знать: основные направления переработки нефти	ПК-8 31

	использовать основные закономерности химической науки и фундаментальные химические понятия при решении конкретных производственных задач	и газа и принципы выбора наиболее оптимального варианта. Уметь: провести классификацию нефти и нефтепродуктов с учетом их физико- химических и эксплуатационных свойств Владеть: знаниями об ассортименте выпускаемых на предприятиях нефте- и газопереработки продуктах и их характеристиках	ПК-8 У1 ПК-8 В1
ПК-9	владением навыками расчета основных технических показателей технологического процесса	Знать: технологии подготовки и переработки углеводородных газов и нефти Уметь: выбрать наиболее оптимальный вариант переработки нефти Владеть: методами расчета процессов подготовки и переработки углеводородных газов и прямой перегонки нефти.	ПК-9 З1 ПК-9 У1 ПК-9 В1

### КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Плотность нефти и нефтепродуктов и углеводородных газов. Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов.	ОПК-1 З1
2.	Давление насыщенных паров нефти и нефтепродуктов. Вязкость нефти и нефтепродуктов.	ОПК-1 З1
3.	Электрические и оптические свойства нефти и нефтепродуктов. Свойства коллоидообразных нефтепродуктов. Поверхностные свойства нефти и нефтепродуктов.	ОПК-1 З1
4.	Температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения, застывания и плавления нефти и нефтепродуктов.	ОПК-1 З1
5.	Тепловые свойства нефти и нефтепродуктов. Теплоемкость. Теплота испарения. Энтальпия. Теплота плавления. Теплота сгорания. Теплопроводность.	ОПК-1 З1
6.	Фракционный состав нефти и нефтепродуктов. Перегонка методами постепенного и однократного испарения. Методы определения фракционного состава.	ОПК-1 З1 ОПК-1 В1
7.	Топлива. Авиационные и автомобильные бензины. Реактивные топлива. Дизельные топлива. Газотурбинные и котельные топлива.	ОПК-1 З1 ПК-8 У1 ПК-8 В1
8.	Осветительные керосины. Нефтяные растворители. Нефтяные масла. Смазочные масла. Моторные и промышленные масла. Масла специального назначения.	ОПК-1 З1 ПК-8 У1 ПК-8 В1
9.	Парафины, церезины, вазелины. Нефтяные битумы. Нефтяной кокс. Пластичные смазки.	ОПК-1 З1 ПК-8 У1 ПК-8 В1
10.	Основные принципы выбора варианта переработки нефти и газа.	ОПК-1 У1 ПК-8 З1 ПК-8 В1 ПК-9 У1
11.	Подготовка газов к переработке. Очистка газов от механических примесей. Осушка газов. Очистка газов от вредных примесей.	ОПК-1 У1 ПК-8 З1



		ПК-9 У1
12.	Хемосорбционные процессы.	ОПК-1 У1 ПК-8 31
13.	Физическая абсорбция. Очистка газов от меркаптанов. Утилизация сероводорода.	ПК-9 31
14.	Низкотемпературная сепарация. Низкотемпературная конденсация. Маслоабсорбционное извлечение.	ПК-9 31
15.	Получение гелия из природного газа. Стабилизация газового бензина и получение индивидуальных углеводородов. Базовые конденсаты.	ОПК-1 У1 ПК-9 У1
16.	Хранение сжиженных газов. Транспорт сжиженных газов.	ПК-8 В1
17.	Вредные примеси в нефти. Дегазация и стабилизация нефти.	ПК-8 В1
18.	Источники потерь нефти при транспортировке и хранении. Сортировка нефти.	ПК-8 В1
19.	Обезвоживание и обессоливание нефти. Эмульсии нефти с водой. Методы разрушения нефтяных эмульсий. Механические и термохимические методы. Электрические методы.	ПК-9 31 ПК-9 У1
20.	Методы прямой перегонки нефти. Перегонка нефти с однократным и многократным испарением. Перегонка в присутствии испаряющего агента.	ПК-8 31 ПК-9 У1
21.	Перегонка нефти и нефтяных фракций под вакуумом. Азеотропная и экстрактивная ректификация.	ПК-8 31
22.	Виды верхнего орошения ректификационной колонны. Подвод тепла в низ колонны. Четкость ректификации при перегонке нефти. Материальный баланс перегонки нефти и получаемые продукты.	ПК-9 31 ПК-9 У1 ПК-9 В1
23.	Технологический расчет режима прямой перегонки нефти.	ПК-9 У1 ПК-9 В1
24.	Расчет ректификационных колонн. Установки прямой перегонки нефти.	ПК-9 У1 ПК-9 В1
25.	Комбинирование установок АВТ со вторичными процессами.	ПК-9 У1 ПК-9 В1

## ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на экзамене оцениваются по шкале - по пятибалльной шкале.

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине (Таблица 2.5 рабочей программы дисциплины).

«Отлично» (5) / «зачтено» – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает

принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.


«Хорошо» (4) / «зачтено» - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

«Удовлетворительно» (3) / «зачтено» - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

«Неудовлетворительно» (2) / «не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
декан естественно-  
географического факультета

  
С.В. Жеглов  
«31» августа 2020 г.

## **Аннотация рабочей программы дисциплины**

Химическая технология природных энергоносителей и углеродных  
материалов

Уровень основной профессиональной образовательной программы  
Бакалавриат

Направление подготовки 04.03.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки Нефтехимия

Форма обучения очная

Сроки освоения ОПОП нормативный, 4 года

Факультет (институт) естественно-географический

Кафедра химии

Рязань, 2020

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов является формирование комплекса знаний в области физических методов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, а именно процессов подготовки и переработки углеводородных газов, подготовки нефти к переработке и прямой перегонки нефти на составные фракции, физико-химических свойств нефтепродуктов, классификации нефтей и нефтепродуктов и их характер.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.10 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплина изучается на 4 курсе, 8 семестре.

**3. Трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п /п	Номер/ индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			Знать	Уметь	Владеть (навыками)
1	2	3	4	5	6
1.	ОПК-1	способностью использовать полученные знания теоретических основ фундаментальных разделов химии при решении профессиональных задач	специфику промышленных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа	разрабатывать новые способы решения нестандартных профессиональных задач химии в области переработки нефти и газа	экспериментальным и методами исследования по переработке нефти и газа

## 5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения

Зачет –8 семестр.

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.