



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

Политехнический институт (Школа)

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП



Фролов К.Р.

(ФИО)

УТВЕРЖДАЮ

Департамента нефтегазовых технологий  
и нефтехимии



Никитина А.В.

(ФИО.)

«17» октября 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Современные технологии переработки нефти и газа*

**Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология**

Магистерская программа «Химическая инженерия (совместно с СИБУР)»

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3

лекции 8 час.

практические занятия 0 час.

лабораторные работы 34 час.

в том числе с использованием МАО лек. 8 / лаб. 20 час.

всего часов аудиторной нагрузки 42 час.

в том числе с использованием МАО 28 час.

самостоятельная работа 66 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) 0

курсовой проект не предусмотрен

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология утвержденного Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 7 августа 2020 г. № 910.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента нефтегазовых технологий и нефтехимии протокол № 5 от «10» февраля 2022 г.

Директор департамента: к.г.н., доцент Никитина А.В.

Составитель: Чудовский А.С.

Владивосток

2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента нефтегазовых технологий и нефтехимии:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента нефтегазовых технологий и нефтехимии:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента нефтегазовых технологий и нефтехимии:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента нефтегазовых технологий и нефтехимии:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Цель:

Освоение физико-химических особенностей поведения сырьевых материалов в технологических условиях с целью создания целостной картины этапов добычи и переработки природных энергоносителей для создания новых энерго- и ресурсосберегающих технологий.

Задачи:

- изучение основных этапов разведки и разработки месторождений природных энергоносителей, подготовки их к транспортировке и переработке;
- изучение основных схем процессов переработки и утилизации углеводородных газов;
- изучение основных схем процессов первичной и вторичной переработки нефти и газоконденсатов;
- изучение основных схем термических и термokatалитических процессов переработки ТГИ.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Технологический	ПК-1 Способен решать профессиональные производственные задачи в области обеспечения регламентных режимов работы технологических объектов	ПК-1.3 Применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы
	ПК-2 Способен осуществлять работы по совершенствованию технологического процесса – разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по	ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства, к исследованию причин брака в производстве и разработке предложений по его предупреждению и устранению	ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.3 Применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает способы компоновки технологического оборудования для реализации технологических процессов
	Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса; нормы выработки; технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, при выборе химико-технологического оборудования
	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса
ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей
	Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей
	Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом
ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах
	Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик
	Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей

## 2. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы (108 академических часов).

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	Технология переработки углеводородных газов и ТГИ	3	4	6	-	-	8	18	Собеседование, Тест
2	Технология переработки нефтей и газоконденсатов		4	28	-	-	22	18	
Итого:			8	34	-	-	30	36	

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

**Тема 1. 4 час. Технология переработки углеводородных газов и ТГИ.**  
*Лекция-презентация.* Разведка газовых месторождений. Добыча природного, попутного, пластового газов. Получение углеводородных газов путем переработки природных энергоносителей. Состав природных и попутных газов, газов переработки горючих ископаемых, смолы и др. Способы очистки и подготовки газов к транспортировке. Способы добычи ТГИ. Термическая переработка ТГИ. Термохимическая переработка ТГИ. Газификация и гидрогенизация ТГИ. Технология углеродных материалов.

**Тема 2. 4 час. Технология переработки нефтей и газоконденсатов.**  
*Лекция-презентация.* Разведка нефтяных и газоконденсатных месторождений. Способы добычи нефти и увеличения коэффициента извлечения нефти. Состав нефтей и газоконденсатов. Методы подготовки нефтей и газоконденсатов к транспортировке, переработке и разделению. Первичная переработка нефтей и газоконденсатов. Вторичная переработка нефтей и газоконденсатов.

## **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ**

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. 4 час. Подготовка нефтей на промысле к транспортировке.** Состав водо-газо-нефтяных эмульсий и их свойства. Транспортная нефть. Дезэмульсация нефти. Отстаивание нефти. Удаление механических примесей из нефти. Расчет материального баланса подготовки нефти. Расчет периодического и непрерывных сепараторов для подготовки нефти.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2. 4 час. Подготовка газов к переработке и газофракционирующие установки.** Примеси в углеводородных газах. Удаление механических примесей. Осушка газов. Способы борьбы с гидратообразованием. Удаление примесей неуглеводородных газов. Реагенты, препятствующие образованию гидратов при транспортировке газа. Расчет расхода ингибитора гидратообразования. Расчет материального баланса установок ГФУ.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3. 2 час. Первичная переработка нефти.**  
*Лекция дискуссия, работа в малых группах, работа над индивидуальным заданием.* Фракции, выделяемые при атмосферной перегонке нефти, их свойства. Технологические схемы установок первичной переработки нефти. Отбензинивание нефти. Расчет материального баланса колонны атмосферной перегонки нефти. Перегонка мазута по масляному и топливному направлениям. Расчет материального баланса вакуумной колонны.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4. 6 час Висбрекинг углеводородного сырья.** Технологические схемы установок висбрекинга. Исследование характеристик исходного сырья. Подготовка установки. Проведение висбрекинга. Исследование характеристик полученного продукта.

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5. 6 час. Термический крекинг углеводородного сырья.** *Лекция дискуссия, работа в малых группах, работа над индивидуальным заданием.* Технологические схемы установок термического крекинга. Исследование характеристик исходного сырья. Подготовка установки. Проведение термического крекинга. Исследование характеристик полученного продукта.

**1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6. 6 час. Каталитическая переработка углеводородного сырья.** *Лекция дискуссия, работа в малых группах, работа над индивидуальным заданием.* Технологические схемы установок каталитического крекинга. Исследование характеристик исходного сырья. Подготовка установки. Проведение каталитического крекинга. Исследование характеристик полученного продукта. Технологические схемы установок термокаталитической переработки нефтей и газоконденсатов.

**1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7. 6 час. Переработка ТГИ.** *Лекция дискуссия, работа в малых группах, работа над индивидуальным заданием.* Технологические схемы установок термической переработки ТГИ. Исследование характеристик исходного сырья. Подготовка установки. Проведение полукоксования угля. Исследование характеристик полученного продукта. Технологические схемы установок термохимической переработки ТГИ.

## **5. СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

На самостоятельную работу выносятся подготовка к практическим работам, изучение теории и терминологии в соответствии с темой практического занятия с целью овладения материалом, опрос которого проводится в устной форме и в виде письменных тестов.

При подготовке к письменным работам необходимо ознакомиться с материалом для самостоятельного изучения, а затем с материалами из основной и дополнительной литературы, выучив основные моменты и положения.

При работе с литературой необходимо внимательно изучать разделы, соответствующие теме занятия, при поиске информации в электронных системах (Google, Yandex и электронный каталог библиотеки ДВФУ) необходимо правильно сформулировать поисковый запрос, лучше использовать несколько вариантов запроса для расширения возможности поиска информации в сети интернет. Так же возможен поиск необходимой, не входящей в список основной или дополнительной литературы, однако

можно воспользоваться только информацией с официальных тематических сайтов или сайтов организаций.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Требования к конспекту для практических занятий:

- должен быть в отдельной тетради, подписанный;
- обязательно писать план занятия с указанием темы, вопросов, списка литературы и источников;
- отражать проблематику всех поставленных вопросов (анализ источника, литературы);
- иметь по ним аргументированные выводы;

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проводится в письменной и устной форме.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения;
- объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

### **Критерии оценки результатов самостоятельной работы**

Критериями оценок результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентами учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- умения студента активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требуемую информацию, применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- умение ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- умение сформировать свою позицию, оценку и аргументировать ее.

### **План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>

<b>№ п/п</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к лабораторной работе № 1	1-2 неделя	4 часа	Собеседование
2	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к лабораторной работе № 2	3-4 неделя	4 часа	Собеседование
3	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к лабораторной работе № 3	5-6 неделя	4 часа	Собеседование
4	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к лабораторной работе № 4	6-7 неделя	4 часа	Собеседование
5	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к лабораторной работе № 5	8-10 неделя	6 часов	Собеседование
6	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к лабораторной работе № 6	11-13 неделя	6 часов	Собеседование
7	Изучение материала учебника, научной литературы. Подготовка к лабораторной работе № 7	14-17 неделя	6 часов	Собеседование
8	Подготовка к экзамену		36 часов	Экзамен

## 6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема №1, Технология переработки углеводородных газов и ТГИ	ПК-1.3 Применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает способы компоновки технологического оборудования для реализации технологических процессов	Собеседование (УО-1), Тест (ПР-6)	Вопросы к экзамену 2, 3, 6-10, 13-15, 17-22, 24, 26, 29-30, 33-25
			Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса; нормы выработки; технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, при выборе химико-технологического оборудования		
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса		
		ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей		
			Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей		
			Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом		
		ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах		
			Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик		
			Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей		

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
2	Тема №2, Технология переработки нефтей и газоконденсатов	ПК-1.3 Применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает способы компоновки технологического оборудования для реализации технологических процессов	Собеседование (УО-1), Тест (ПР-6)	Вопросы к экзамену 1, 4-5, 11-12, 23, 25, 27-28, 31-32	
			Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса; нормы выработки; технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, при выборе химико-технологического оборудования			
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса			
			ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья			Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей
						Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей
						Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом
		ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах			
			Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик			
			Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей			

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие результаты обучения, представлены в Приложении

## 7. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

*(электронные и печатные издания)*

1. Пильщиков, В. А. Процессы нефтехимического синтеза в нефтепереработке : учебное пособие / В. А. Пильщиков, А. А. Пимерзин, А. А. Пимерзин. – Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. – 207 с. – ISBN 978-5-7964-2045-4. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/90889>
2. Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата : учебник для вузов / В. М. Потехин. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 712 с. – ISBN 978-5-8114-4769-5. – URL: <https://e.lanbook.com/book/176686>
3. Смидович, Е. В. Технология переработки нефти и газа : учебник для вузов : ч. 2 . Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов / Е. В. Смидович. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Альянс, 2017. – 328 с. ЭК НБ ДВФУ <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:837528&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

*(печатные и электронные издания)*

1. Арутюнов, В. С. Окислительная конверсия природного газа / В. С. Арутюнов; отв. ред. А. Л. Лапидус. – Москва : Российская академия наук, Институт химической физики. – 2011. – 636 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:404722&theme=FEFU>
2. Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа учебное пособие для среднего профессионального образования / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров, С. А. Синицин. – Москва : Форум. – 2007. – 400 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248692&theme=FEFU>
3. Калашников, С. А. Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок : Учебник / С. А. Калашников, А. Г. Николаев. – Новосибирск : Новосиб. гос. акад. вод. трансп., 2011. – 90 с. – ISBN 978-5-8119-0445-7. – URL: <http://znanium.com/go.php?id=349056>
4. Карташевич, А. Н. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости : Учебное пособие / А. Н. Карташевич, В. С. Товстыка, А. В. Гордеенко. – Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 420 с. – ISBN 978-5-16-010298-6. – URL: <http://znanium.com/go.php?id=483184>

5. Копытов, В. В. Газификация конденсированных топлив: ретроспективный обзор, современное состояние дел и перспективы развития / В. В. Копытов. – Москва : Инфра-Инженерия, 2012. – 504 с. – URL: <http://window.edu.ru/resource/130/78130>

6. Мановян, А. К. Технология переработки природных энергоносителей : учебное пособие для вузов / А. К. Мановян. – Москва : Химия КолосС. – 2004. – 455 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:231918&theme=FEFU>

7. Мстиславская, Л. П. Основы нефтегазового дела : учебное пособие для вузов / Л. П. Мстиславская. – Москва : ЦентрЛитНефтеГаз. – 2010. – 253 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:296020&theme=FEFU>

8. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие для вузов / В. Д. Рябов. – Москва : Форум. – 2009. – 334 с. – ISBN 978-5-8199-0390-2. – URL : <http://znanium.com/go.php?id=328497>

9. Сидоров, Л. Н. Фуллерены: учебное пособие для вузов / Л. Н. Сидоров. – Москва : Экзамен. – 2005. – 689 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:258676&theme=FEFU>

10. Тетельмин, В. В. Нефтегазовое дело : полный курс [учебное пособие] / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный : Интеллект. – 2009. – 799 с. ЭК НБ ДВФУ <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:293755&theme=FEFU>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронно-библиотечная система Издательства "Лань". Сайт Издательства "Лань": <http://e.lanbook.com/>.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com. Сайт электронно-библиотечной системы Znanium.com: <http://znanium.com/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

Не предусмотрено

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Подготовка к лабораторным работам**

При подготовке к лабораторным работам рекомендуется пользоваться указанной литературой и ресурсами интернет. Вопросы, которые вызывают

затруднение при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем. Ответы, выносимые на обсуждение, должны быть тщательно подготовлены и по ним составлена схема (план), которой студент пользуется на занятии. При ответе надо логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями. При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса.

### **Подготовка к экзамену**

В процессе подготовки к экзамену, следует ликвидировать имеющиеся пробелы в знаниях, углубить, систематизировать и упорядочить знания. Особое внимание следует уделить организации подготовки к экзамену. Для этого важны следующие моменты – соблюдение режима дня: сон не менее 8 часов в сутки; занятия заканчивать не позднее, чем за 2-3 часа до сна; прогулки на свежем воздухе, неустойчивые занятия спортом во время перерывов между занятиями. Наличие полных собственных конспектов лекций является необходимым условием успешной сдачи экзамена. Если пропущена какая-либо лекция, необходимо ее восстановить, обдумать, устранить возникшие вопросы, чтобы запоминание материала было осознанным. Следует помнить, что при подготовке к экзамену вначале надо просмотреть материал по всем вопросам сдаваемой дисциплины, далее отметить для себя наиболее трудные вопросы и обязательно в них разобраться. В заключение еще раз целесообразно повторить основные положения.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться в следующих помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением, расположенных по адресу 690022, г. Владивосток, о.Русский, п. Аякс, 10:

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы <sup>1</sup>	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения учебных занятий, для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
--	---	--

<sup>1</sup> В соответствии с п.4.3. ФГОС

Учебные аудитории для проведения учебных занятий:		
L852	Лаборатория: колбонагреватель ЛАВ-ФН, столик подъемный ES- 2410, прибор АРН-ЛАБ-03, набор ареометров А01Т-1 (700-1840), вискозиметр ВЗ-246, вискозиметр ВЗ-1, термостат жидкостный ЛАБ-ТЖ-ТС-01/8- 100, шкаф сухожаровой ШС-80-01	-
Помещения для самостоятельной работы:		
A1042 аудитория для самостоятельной работы студентов	Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 115 шт.; Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox; Копир-принтер- цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C; Полноцветный копир-принтер-сканер Xerox WorkCentre 7530 (WC7530CPS Оборудование для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: Дисплей Брайля Focus-40 Blue – 3 шт.; Дисплей Брайля Focus-80 Blue; Рабочая станция Lenovo ThinkCentre E73z – 3 шт.; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Маркер- диктофон Touch Мемо цифровой; Устройство портативное для чтения плоскопечатных текстов PEarl; Сканирующая и читающая машина для незрячих и слабовидящих пользователей SARA; Принтер Брайля Emprint SpotDot - 2 шт.; Принтер Брайля Everest - D V4; Видео увеличитель ONYX Swing-Arm PC edition; Видео увеличитель Topaz 24” XL стационарный электронный; Обучающая система для детей тактильно-речевая, либо для людей с ограниченными возможностями здоровья; Увеличитель ручной видео RUBY портативный – 2 шт.; Экран Samsung S23C200B; Маркер-диктофон Touch Мемо цифровой.	Microsoft Windows 7 Pro MAGic 12.0 Pro, Jaws for Windows 15.0 Pro, Open book 9.0, Duxbury BrailleTranslator, Dolphin Guide (контракт № А238-14/2); Неисключительные права на использование ПО Microsoft рабочих станций пользователей (контракт ЭА-261-18 от 02.08.2018): - лицензия на клиентскую операционную систему; - лицензия на пакет офисных продуктов для работы с документами включая формат.docx , .xlsx , .vsd , .ptt.; - лицензия на право подключения пользователя к серверным операционным системам , используемым в ДВФУ : Microsoft Windows Server 2008/2012; - лицензия на право подключения к серверу Microsoft Exchange Server Enterprise; - лицензия на право подключения к внутренней информационной системе документооборота и порталу с возможностью поиска информации во множестве удаленных и локальных хранилищах, ресурсах, библиотеках информации, включая порталы хранилища, используемой в ДВФУ: Microsoft SharePoint; - лицензия на право подключения к системе централизованного управления рабочими станциями, используемой в ДВФУ: Microsoft System Center.

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств представлены в приложении.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

---

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Современные технологии переработки нефти и газа»**  
**Направление подготовки 18.04.01 Химическая технология**  
**магистерская программа «Химическая инженерия (совместно с СИБУР)»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2022**

**Перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины / модуля**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Тема №1, Технология переработки углеводородных газов и ТГИ	ПК-1.3 Применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает способы компоновки технологического оборудования для реализации технологических процессов	Собеседование (УО-1), Тест (ПР-6)	Вопросы к экзамену 2, 3, 6-10, 13-15, 17-22, 24, 26, 29-30, 33-25
			Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса; нормы выработки; технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, при выборе химико-технологического оборудования		
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса		
		ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей		
			Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей		
			Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом		
		ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах		
			Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик		
			Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей		

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
2	Тема №2, Технология переработки нефтей и газоконденсатов	ПК-1.3 Применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает способы компоновки технологического оборудования для реализации технологических процессов	Собеседование (УО-1), Тест (ПР-6)	Вопросы к экзамену 1, 4-5, 11-12, 23, 25, 27-28, 31-32
			Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса; нормы выработки; технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, при выборе химико-технологического оборудования		
			Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса		
		ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей		
			Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей		
			Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом		
		ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах		
			Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик		
			Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей		

## **Оценочные средства для текущего контроля**

**Текущая аттестация.** Текущая аттестация магистрантов по дисциплине «Современные технологии переработки нефти и газа» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятий, участие в дискуссиях, устного опроса, предоставление отчета по практическим занятиям, итоговая контрольная работа) по оцениванию фактических результатов обучения магистрантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

### **Типовые контрольные задания**

#### **Пример тестового задания**

**Укажите один правильный вариант ответа**

1. Аббревиатура ЭЛОУ расшифровывается как :
  - а) электролитический отделитель углеводородов
  - б) электрообессоливающая установка
  - в) электронно-лучевое определение углерода
  - г) этерификация липидов обезвоженной углекислотой
2. Одорация газов применяется:
  - а) для придания газу запаха
  - б) для придания газу цвета
  - в) для придания газу цвета и запаха
  - г) для удаления из газов сероводорода
3. АГЗУ предназначена для:
  - а) отделения эмульсии воды и растворенных в ней солей
  - б) поддержания пластового давления
  - в) отделения попутного газа от нефти
  - г) определения количества добываемой из скважины нефти

4. В процессе риформинга происходит увеличение октанового числа за счет:

- а) увеличения содержания ароматических углеводородов
- б) увеличения содержания изомерных углеводородов
- в) уменьшения содержания серосодержащих соединений
- г) уменьшения содержания асфальтенов

5. Улучшение эксплуатационных свойств битумов в процессе очистки селективными растворителями происходит за счет:

- а) увеличения содержания ароматических углеводородов
- б) увеличения содержания изомерных углеводородов
- в) уменьшения содержания серосодержащих соединений
- г) уменьшения содержания асфальтенов

6. В процессе гидроочистки происходит улучшение качества товарных нефтепродуктов за счет:

- а) увеличения содержания ароматических углеводородов
- б) увеличения содержания изомерных углеводородов
- в) уменьшения содержания серосодержащих соединений
- г) уменьшения содержания асфальтенов

**Укажите все правильные варианты ответов**

7. При снижении давления внутри продуктивного пласта применяется:

- а) поддержание пластового давления путем закачки воды, газа или водогазовых смесей
- б) установка насосов
- в) газлифтный способ добычи нефти
- г) консервация скважины на 20 лет

8. В продуктивном пласте помимо нефти присутствует также:

- а) попутный газ
- б) вода
- в) соли
- г) механические примеси

9. При коксовании тяжелых нефтяных остатков получают:

- а) нефтяной кокс
- б) углеводородные газы
- в) светлые нефтепродукты
- г) темные нефтепродукты

10. Удаление примесей из попутного газа может быть осуществлено при помощи:

- а) мембранной очистки
- б) отстаивания
- в) фильтрования
- г) газофракционирования

## **Критерии оценки тестирования**

Оценивание проводится по десятибалльной шкале.

Тест включает 10 заданий, максимальная оценка по тесту – 10.

В рамках контроля уровня усвоения знаний по дисциплине допускается результат тестирования, не ниже 6 баллов.

## **Вопросы для собеседования по дисциплине «Современные технологии переработки нефти и газа»**

1. Авиационные бензины
2. Авиационные масла
3. Автомобильные бензины
4. Битумы
5. Вакуумные масла
6. Гидравлические масла
7. Горючие газы
8. Графитация углей
9. Графитированные углеграфитовые материалы
10. Дизельные топлива
11. Жидкие топлива
12. Индустриальные масла
13. Карбонизированные углеграфитовые материалы
14. Коксы
15. Мазуты
16. Масла
17. Моторные масла
18. Нефтепродукты специального назначения
19. Нефтяные растворители
20. Осевые масла
21. Парафины
22. Пеки
23. Пластические смазки
24. Присадки к маслам
25. Присадки к топливам
26. Реактивные топлива
27. Смазочно-охлаждающие жидкости
28. Трансмиссионные масла
29. Церезины
30. Цилиндровые масла
31. Энергетические масла

## Оценочные средства для промежуточной аттестации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Шкала оценивания промежуточной аттестации			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-1.3 Применяет в своей профессиональной деятельности сведения о характеристиках технологических процессов производства для эксплуатации оборудования в соответствии с регламентными режимами работы	Знает способы компоновки технологического оборудования для реализации технологических процессов	Не знает виды зданий, сооружений и технологического оборудования химической промышленности	Виды зданий, сооружений и аппаратов, но не имеет навыков составления генерального плана и рациональной компоновки оборудования	Принципы составления генерального плана и типологию изображения на нем зданий, сооружений и оборудования	Этапы рациональной компоновки химического производства, в том числе, определение размеров цеха при оптимальном расположении в нем оборудования технологических систем и трасс трубопроводов
	Умеет рассчитывать характеристики технологического процесса; нормы выработки; технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии, при выборе химико-технологического оборудования	Не умеет собирать данные для расчета норм выработки, расходных коэффициентов и других технологических параметров	Понимает сбор каких исходных данных необходим для расчета характеристик технологического процесса в аппарате	Собирает и анализирует исходные данные для проектирования химического оборудования, осуществляет технологические и прочностные расчеты оборудования; не умеет проводить синтез технологической системы	Проектирует комплекс взаимосвязанных процессов, обеспечивающих получение требуемого продукта заданного качества и количества при минимальной себестоимости

	Владеет методиками и способами расчета характеристик технологического процесса	Отсутствуют навыки составления рабочей конструкторской документации и расчета материального и теплового баланса оборудования	Владеет методиками расчета материального, теплового баланса оборудования и характеристик технологического процесса. Расчет осуществляется с ошибками	Владеет методиками расчета материального и теплового баланса оборудования, а также навыками работы с государственными стандартами по расчету прочностных характеристик элементов аппарата	Владеет навыками составления материальных карт, рабочей конструкторской документации, а также количественной оценкой техногенных потоков в окружающую среду
ПК-2.1 Разрабатывает мероприятия по совершенствованию технологического процесса и увеличению глубины переработки сырья	Знает основные тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей	Знает и способен перечислить основные процессы переработки природных энергоносителей	Знает цель и основные продукты термических/термокаталитических процессов переработки природных энергоносителей	Знает информацию о механизмах процессов переработки природных энергоносителей и способен соотнести процессы переработки природных энергоносителей и применяемое в них сырье	Знает тенденции развития процессов переработки природных энергоносителей и способен самостоятельно выстроить схему комплектной переработки сырья в товарные продукты
	Умеет проводить расчет основных параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей	Умеет провести расчет параметров аппаратов аналогичный приведенному	Умеет проводить расчет параметров аппаратов по предложенной методике	Умеет осуществлять выбор методики расчета параметров аппаратов в зависимости от	Умеет самостоятельно находить методы или методики расчета основных

		примеру		исходных данных	параметров аппаратов процессов переработки природных энергоносителей и оценивать полученный результат
	Владеет навыками определения эффективности работы отдельных аппаратов и технологической схемы в целом	Владеет навыками расчета эффективности работы аппаратов аналогичных приведенному примеру	Владеет навыками расчета изменения основных показателей сырья в отдельном аппарате	Владеет навыками расчета показателей сырья отдельном аппарате и в каскаде реакторов	Владеет навыками самостоятельного поиска методики для определения и самостоятельного расчета эффективности работы отдельных аппаратов и общей технологической схемы
ПК-2.2 Разрабатывает технологические процессы с целью повышения качества продукции, увеличения производительности, уменьшения брака	Знает назначение и основные обозначения аппаратов на технологических схемах	Знает основные сокращения, применяемые на технологических схемах	Знает основные обозначения аппаратов на технологических схемах	Знает принципы построения и компоновки технологических схем	Знает принципы построения и компоновки технологических схем и способен построить технологическую схему по предложенному описанию

	<p>Умеет проводить анализ свойств сырья и продуктов переработки природных энергоносителей согласно требованиями аттестованных методик</p>	<p>Умеет проводить анализ природных энергоносителей и продуктов их переработки по предоставленной методике</p>	<p>Умеет осуществить поиск аттестованной методики анализа показателей качества природных энергоносителей и продуктов их переработки и провести указанные в ней операции</p>	<p>Умеет осуществлять анализ физико-химических и эксплуатационных показателей природных энергоносителей и продуктов их переработки согласно аттестованной методике</p>	<p>Умеет самостоятельно осуществлять анализ физико-химических и эксплуатационных показателей природных энергоносителей и продуктов их переработки согласно аттестованной методике и понимает сущность проводимых операций и проходящих процессов</p>
	<p>Владеет навыками расчета степени превращения сырья в процессах переработки природных энергоносителей</p>	<p>Владеет навыками расчета степени превращения сырья в идеальных реакторах</p>	<p>Владеет навыками расчета степени превращения в реальном аппарате</p>	<p>Владеет навыками расчета степени превращения в отдельном реакторе и в каскаде реакторов</p>	<p>Владеет навыками самостоятельного расчета степени превращения сырья в технологическом процессе с учётом побочных и конкурирующих реакций</p>

## Вопросы к экзамену

1. Висбрекинг тяжелых нефтяных остатков
2. Газификация углей
3. Гидрогенизация углей
4. Деасфальтизация тяжелых нефтяных остатков
5. Депарафинизация масел
6. Коксование тяжелых нефтяных остатков
7. Коксование углей
8. Конверсия газов в синтез газ
9. Одорация газов
10. Окислительные методы термохимической переработки углей
11. Очистка нефти и нефтепродуктов селективными растворителями
12. Очистка нефти на промысле
13. Очистка природного и попутного газов от воды
14. Очистка природного и попутного газов от механических примесей
15. Очистка природного и попутного газов от побочных газов
16. Пиролиз нефтей и нефтепродуктов
17. Полукоксование углей
18. Получение углеводородных газов
19. Производство серы из газов
20. Производство углеграфитовых материалов
21. Пути использования попутного газа
22. Пути использования углей
23. Состав и сорта нефтей
24. Состав углеводородных газов в зависимости от способа их получения
25. Способы улучшения качества нефтепродуктов
26. Среднетемпературное коксование углей
27. Термические процессы вторичной переработки нефти
28. Термокаталитические процессы вторичной переработки нефти
29. Термопластификация углей
30. Терморастворение углей
31. Типы примесей в нефтях
32. Удаление серы из нефти и нефтепродуктов
33. Улавливание и переработка газообразных продуктов коксования углей
34. Улавливание и переработка жидких продуктов коксования углей
35. Электрохимическая переработка углей

## **Примеры экзаменационных билетов**

### **Билет №1**

Производство битумов  
Описание технологической схемы удаления серы из нефти и нефтепродуктов

### **Билет №2**

Производство графитированных углеграфитовых материалов  
Описание технологической схемы газификации углей

### **Билет №3**

Термокаталитические процессы переработки нефти  
Описание технологической схемы гидрогенизации углей

### **Билет №4**

Карбонизированные углеграфитовые материалы  
Описание технологической схемы графитации углей

### **Билет №5**

Способы улучшения качества нефтепродуктов  
Описание технологической схемы конверсии углеводородных газов

### **Билет №6**

Состав и сорта нефтей  
Описание технологической схемы коксования углей

### **Билет №7**

Окислительные методы термохимической переработки углей  
Описание технологической схемы селективной очистки нефти и нефтепродуктов

### **Билет №8**

Подготовки нефти к переработке и разделению  
Описание технологической схемы одорации газов

## Билет №9

### Пиролиз нефти и нефтепродуктов

Описание технологической схемы очистки природного и попутного газов от воды

В экзаменационный билет входит два теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается отдельно по пятибалльной шкале, среднее арифметическое по двум вопросам является оценкой на ответ по билету в целом.

Критерии оценивания теоретического вопроса:

"отлично" – ответ является полным, правильным, не требует дополнительных вопросов;

"хорошо" – дан правильный ответ, требующий 1-2 дополнительных вопросов, на которые дается правильный ответ;

"удовлетворительно" – дан неполный ответ, в котором имеются отдельные ошибочные утверждения, которые исправлены учащимся после нескольких дополнительных вопросов;

"неудовлетворительно" – ответ на вопрос билета не получен, либо содержит грубые ошибки, которые не исправлены учащимся после дополнительных вопросов. Студент демонстрирует незнание основных понятий изучаемой дисциплины.

## **Заключение работодателя на ФОС (ОМ)**