

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

22.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.26 Основы нефтегазового дела

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Оборудование нефтегазопереработки

Курс 3
Семестр 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Программу составили:

старший преподаватель	ТТМ	СОГЛАСОВАНО	А.М. Кайдаков
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра транспортно-технологических машин

		(наименование кафедры)	
17.02.2023	протокол №	6	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов	
		(И.О. Фамилия)	

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.И. Павлов
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Макаров Д.Е., ведущий инженер-конструктор АО «Марийский машиностроительный завод»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 27.02.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /И.Р. Валиева/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий	знания: Знает методы поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий умения: Умеет выполнять поиск необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий навыки: Владеет навыками поиска необходимой для решения поставленной задачи информации, её критический анализ, обобщение и представление на основе знаний естественно-научных дисциплин и современных информационных технологий
	УК-1.2 Систематизирует обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	знания: Знает методы систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи умения: Умеет систематизировать обнаруженную информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи навыки: Владеет навыками систематизации обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3 Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор	знания: Знает методы выбора оптимального варианта решения задачи, аргументируя свой выбор умения: Умеет выбирать оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор навыки: Владеет навыками выбора оптимального варианта решения задачи, аргументируя свой выбор

	УК-1.4 Разрабатывает варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации	<p>знания: Знает методы разработки вариантов решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p> <p>умения: Умеет разрабатывать варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p> <p>навыки: Владеет навыками разработки вариантов решения проблемной ситуации на основе системного подхода и критического анализа доступных источников информации</p>
	УК-1.5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата	<p>знания: Знает формулирование и аргументацию выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>умения: Умеет формулировать и аргументировать выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p> <p>навыки: Владеет навыками формулирования и аргументации выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата</p>
2. ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Знать: типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации производственных процессов	<p>знания: Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации производственных процессов</p> <p>умения:</p> <p>навыки:</p>
	ОПК-3.2 Уметь: осуществлять профессиональную деятельность с учетом различных ограничений на всех этапах жизненного уровня	<p>знания:</p> <p>умения: Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом различных ограничений на всех этапах жизненного уровня</p> <p>навыки:</p>
	ОПК-3.3 Владеть: методикой подготовки технико-экономических обоснований эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов	<p>знания:</p> <p>умения:</p> <p>навыки: Владеет методикой подготовки технико-экономических обоснований эффективности внедрения средств автоматизации и механизации производственных процессов</p>

3. ОПК-7 Способен применять современные экологические и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Способен применять в профессиональной деятельности свои знания требований промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации производственных процессов	знания: Знает требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации производственных процессов умения: Умеет применять в профессиональной деятельности свои знания требований промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации производственных процессов навыки: Владеет навыками применения в профессиональной деятельности требований промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации производственных процессов
4. ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Способен применять в профессиональной деятельности свои знания технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям, типов и конструктивных особенностей средств автоматизации и механизации этапов производственных процессов, технологических возможностей средств автоматизации и механизации производственных процессов	знания: Знает требования промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации производственных процессов умения: Умеет применять в профессиональной деятельности свои знания требований промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации производственных процессов навыки: Владеет навыками применения в профессиональной деятельности требований промышленной и экологической безопасности при работе со средствами автоматизации и механизации производственных процессов

<p>5. ПК-1 Способность применять знания по технологии и оборудованию нефтегазопереработки</p>	<p>ПК-1.1 Применяет знания технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики, принципов их работы и правил технической эксплуатации; технологических схем переработки нефти и газа; инструкций и правил промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности; основных технологических процессов и режимов производства, видов применяемого оборудования и правил его эксплуатации</p>	<p>знания: Знает технологии нефтегазопереработки, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики, принципов их работы и правил технической эксплуатации; технологических схем переработки нефти и газа; инструкций и правил промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности; основных технологических процессов и режимов производства, видов применяемого оборудования и правил его эксплуатации</p> <p>умения: Умеет применять знания технологии нефтегазопереработки, физических, физико-химических и химических основ технологических процессов; основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики, принципов их работы и правил технической эксплуатации; технологических схем переработки нефти и газа; инструкций и правил промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности; основных технологических процессов и режимов производства, видов применяемого оборудования и правил его эксплуатации</p> <p>навыки: Владеет навыками применения технологии нефтегазопереработки, физических, физико-химических и химических основ технологических процессов; основного и вспомогательного оборудования, контрольных приборов и автоматики, принципов их работы и правил технической эксплуатации; технологических схем переработки нефти и газа; инструкций и правил промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности; основных технологических процессов и режимов производства, видов применяемого оборудования и правил его эксплуатации</p>
---	--	--

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (УК-1), Химия (УК-1), Физика (УК-1), Экология и концепции устойчивого развития (ОПК-3), Экология и концепции устойчивого развития (ОПК-7), Процессы и аппараты нефтегазопереработки (ПК-1), Расчет тепломассообменных аппаратов в нефтегазопереработке (ПК-1), Тепло- и массообменные процессы и аппараты технологических систем (ПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Основы технологического предпринимательства (УК-1), Энергообеспечение предприятий нефтегазопереработки (УК-1), Организация производства и менеджмент нефтегазопереработки (ОПК-3), Техническая эксплуатация оборудования нефтегазопереработки (ПК-1), Ремонт и контроль технологического оборудования (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (УК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-7), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-9), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

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

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1.Основные сведения о нефтегазовом комплексе	46	УК-1
Лекция. 1.1.Действующие и перспективные месторождения углеводородов	4	
Практическое занятие. 1.2.Виды углеводородного сырья	2	
Лекция. 1.3.Виды и характеристики углеводородных (УВ) газов	2	
Практическое занятие. 1.4.Попутный нефтяной газ (ПНГ)	2	
Лекция. 1.5.Реологические свойства нефти	4	
Практическое занятие. 1.6.Вязкость и плотность нефти	2	
Лекция. 1.7.Подготовка нефти на промысле	4	
Практическое занятие. 1.8.Подготовка газа на промысле	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1.Состав нефтегазового комплекса России. 2.Состав и свойства нефти. 3.Марки нефти в России и в мире. 4.Характеристика месторождений нефти и газа на современном этапе. 5.Технологии подготовки нефти и газа к транспортировке. 6.Использование попутного нефтяного газа.	24	
2.Транспорт нефти и газа	54	ОПК-3, ОПК-7
Лекция. 2.1.История трубопроводного транспорта нефти и газа	2	
Практическое занятие. 2.2.Важнейшие трубопроводы УВ в	2	

России		
Лекция. 2.3.Магистральные трубопроводы нефти и газа (МТНГ)	4	
Практическое занятие. 2.4.Состав оборудования МТНГ	4	
Лекция. 2.5.Основы проектирования МТНГ	4	
Практическое занятие. 2.6.Технологический расчет МТНГ	6	
Лекция. 2.7.Силовые агрегаты МТНГ	4	
Практическое занятие. 2.8.Магистральные насосные агрегаты	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 2.1.Основные виды транспорта УВ 2.2.Трубопроводный транспорт 2.3.Важнейшие магистральные нефтепроводы. 2.4.Важнейшие магистральные газопроводы. 2.5.Основы проектирования МТ. 2.6.Силовые агрегаты МТ. 2.7.Морской транспорт нефти и газа.	24	
3.Переработка и хранение нефти и газа	44	ОПК-3, ОПК-7, ОПК-9, ПК-1, УК-1
Лекция. 3.1.Определение фракционного состава нефти	2	
Лекция. 3.2.Комплекс ЭЛОУ АВТ-6	2	
Лекция. 3.3.Подготовка нефти к переработке на ЭЛОУ АВТ-6	4	
Практическое занятие. 3.4.Устройство и работа ЭЛОУ	4	
Практическое занятие. 3.5.Конструкция и работа атмосферной колонны	4	
Практическое занятие. 3.6.Конструкция и работа вакуумной колонны	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 3.1.Фракционный состав нефти. 3.2.Процессы и виды переработки нефти. 3.3.Первичные процессы переработки нефти. 3.4.Ректификация нефти. 3.5.Получение товарных нефтепродуктов. 3.6.Подготовка газа к транспорту. 3.7.Переработка нефтяных газов. 3.8.Оборудование для хранения нефти и газа	24	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом **практического** занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания,

работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является **балльно-рейтинговый**

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Гайле, Александр Александрович. Процессы разделения и очистки продуктов переработки нефти и газа [Текст] : учебное пособие : [по специальностям 240401 "Химическая технология органических веществ", 240403 "Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов" и направлению подготовки магистров 240100.68 "Химическая технология"] / А. А. Гайле, В. Е. Сомов. Санкт-Петербург: Химиздат, 2012. - 374, [1] с. ISBN 978-5-93808-199-4. Экземпляры: всего 29.	29
2.	Вержичинская, Светлана Владимировна. Химия и технология нефти и газа [Текст] : [учебное пособие для студентов учреждений СПО] / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров, С. А. Сеницын. 3-е изд., испр. и доп. МоскваМосква: ФОРУМИНФРА-М, 2014. - 415 с. ISBN 978-5-91134-893-9978-5-16-009863-0. Экземпляры: всего 27.	27
3.	Николаев, А. К. Трубопроводный транспорт углеводородов [Электронный ресурс] / Николаев А. К., Пшенин В. В., Зарипова Н. А. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 76 с. ISBN 978-5-8114-7667-1.	https://e.lanbook.com/book/332690
4.	Серебряков, А. О. Морские инженерные изыскания [Электронный ресурс] : монография / Серебряков А. О. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 212 с. ISBN 978-5-8114-3663-7.	https://e.lanbook.com/book/206648
5.	Радченко, П. М. Технические средства наливных судов и их эксплуатация [Электронный ресурс] / Радченко П. М. 2	https://e.lanbook.com/book/2

	-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 484 с. ISBN 978-5-8114-3156-4.	13197
6.	Лягова, А. А. Нефтегазовое оборудование головных сооружений и насосных станций [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Лягова А. А., Белоусов А. Е., Попов Г. Г.; Белоусов А. Е., Попов Г. Г. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 112 с. ISBN 978-5-507-45025-1.	https://e.lanbook.com/book/276566

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	203 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Колонки SVEN 2.0 STREAM Mega R (1), Мультимедийный проектор Hitachi CP-X400 (1), Проц.блок (+Монитор 19" LG) Aquarius Elt DF 1800 (1), Экран настенный Rollifix Premium 240*240см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

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

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает	хорошо

	существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

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

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

Задание 1. Ответьте на вопросы:

1. Дайте определение процесса массопередачи

2. Назовите самый распространённый вид массообменных аппаратов.

3. Дайте определения двух видов контактных устройств в массообменных аппаратах

Задание 2.

Объясните работу процесса очистки природного газа на примере абсорбционного аппарата насадочного типа.

Задание 3.

Опишите назначение, конструкцию и работу колпачковой тарелки атмосферной колонны.

Задание 4.

Что такое насадка массообменного аппарата, какими параметрами она характеризуется?

Задание 5.

Объясните работу технологической установки Марийского НПЗ.

Задание 6.

Нарисуйте схему поперечного сечения трассы магистрального трубопровода с указанием параметров охранной зоны, вдольтрассовых сооружений.

Задание 7.

Нарисуйте схему резервуара вертикального стального, объясните назначение каждого вида оборудования резервуара.

Задание 8.

Напишите основное уравнение баланса напоров. Объясните смысл и определение составляющих уравнения.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Структура нефтегазового комплекса РФ.

2. Характеристика запасов УВ РФ на современном этапе

3. Виды транспорта нефти, нефтепродуктов и газа.

4. Важнейшие магистральные трубопроводы РФ.

5. Подготовка нефти на промысле.

6. Технологическая схема установки стабилизации нефти.

7. Примеси нефти и их удаление.

8. Характеристика нефтяных эмульсий и способы их разрушения.

9. Работа электродегидрататора.

10. Технологическая схема атмосферного блока установки ЭЛОУ-АВТ.

11. Технологическая схема вакуумного блока установки ЭЛОУ-АВТ.

12. Технологическая схема блока стабилизации и вторичной перегонки бензина установки ЭЛОУ-АВТ.

13. Роль вторичных процессов в нефтепереработке.

14. Технологическая схема установки висбрекинга тяжёлого сырья.

15. Основные факторы процесса каталитического крекинга.

16. Технологическая схема установки каталитического крекинга.

17. Основные факторы процесса каталитического риформинга.

18. Технологическая схема установки каталитического риформинга.

19. Основные факторы процесса гидроочистки дизельного топлива.

20. Технологическая схема установки гидроочистки дизельного топлива.