

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 16.04.2024 10:00:03  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР  
ИПТИ

\_\_\_\_\_ У.С. Путилова  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Техническая модернизация и энергосберегающее отраслевое  
оборудование

направление подготовки: 18.03.02 Энерго – и ресурсосберегающие процессы в  
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

форма обучения: очная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль Машины и аппараты химических производств

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А. Г. Мозырев

Рабочую программу разработал:

Л.В. Таранова, доцент кафедры ПНГ, к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

## Лист согласования

Внутренний документ "Техническая модернизация и энергосберегающее отраслевое оборудование\_2022\_18.03.02\_МХПб"

Документ подготовил: Таранова Любовь Викторовна

Документ подписал: Путилова Ульяна Сергеевна

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано	23.06.2022	
50 2E 11 E6 4A 97 5E FF	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна	Вайнбергер Мирослава Ивановна	Согласовано	23.06.2022	
6D 67 0F 2C 53 0A A4 FF	Директор института	Халин Анатолий Николаевич		Согласовано	23.06.2022	
0D 74 AE AB 54 16 0C 92	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано	23.06.2022	

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение обучающимися знаний в области модернизации технологических установок и оборудования предприятий нефтегазопереработки с учетом задач энерго- и ресурсосбережения.

Задачи дисциплины:

- усвоение навыков выявления ресурсов энерго- и ресурсосбережения (ЭРС) при анализе технологических объектов отрасли;
- усвоение перспективных конструкций и элементов оборудования предприятий нефтегазопереработки и нефтехимии с позиций модернизации объектов отрасли;
- усвоение принципов выбора основного и вспомогательного оборудования при модернизации технологических объектов

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам, к части формируемой участниками образовательных отношений учебно-образовательного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание принципов проектирования технологических объектов отрасли с учетом ЭРС подходов;

умения составлять и анализировать технологические схемы;

владение навыками выбора основного технологического оборудования при модернизации объектов.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Оборудование нефтеперерабатывающих заводов», «Оборудование газоперерабатывающих заводов», преддипломной практики.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-7 Способен участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций системного подхода и энерго-ресурсосбережения	ПКС-7.1 Использует принципы системного подхода и энерго-ресурсосбережения при разработке технологических объектов отрасли	Знать: 31 принципы энергоресурсосбережения (ЭРС) при разработке и модернизации технологических объектов отрасли
		Уметь: У1 использовать знания принципов ЭРС при проектировании объектов отрасли
	ПКС-7.2 Обосновывает внедрения новой техники и технологии для повышение эффективности работы отраслевых технологических объектов	Владеть: В1 навыками использования принципов ЭРС при модернизации технологических объектов
		Знать: 32 перспективные технологии и оборудование отраслевых технологических объектов
		Уметь: У2 осуществлять выбор технологии и оборудование для повышения эффективности их работы
		Владеть: В2 методами расчета и выбору оборудования объекта отрасли

### 3. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/8	26	14	-	41	27	экзамен

### 4. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Тенденции развития и совершенствования процессов нефтегазопереработки	6	-	-	12	18	ПКС-7.1	Опрос № 1 (Приложение 1)
2	2	Принципы ЭРС при модернизации технологических объектов отрасли	6	4	-	10	20	ПКС-7.1	Опрос № 2 (Приложение 1)
								ПКС-7.2	Письменная работа № 1 (Приложение 2)
3	3	Энергосберегающее отраслевое оборудование	8	4	-	10	22	ПКС-7.1	Опрос № 3 (Приложение 1)
4	4	Анализ путей модернизации типовых объектов отрасли	6	6	-	9	21	ПКС-7.2	Письменная работа № 2 (Приложение 2)
5	Экзамен		-	-	-	27	27	ПКС-7.1 ПКС-7.2	Экзаменационные вопросы (Приложение 3)
Итого:			26	14	-	68	108		

#### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется

#### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Тенденции развития и совершенствования процессов нефтегазопереработки». Современное состояние и тенденции развития нефтегазопереработки. Концепция глубокой

переработки углеводородных ресурсов. Основные тенденции развития и направления совершенствования процессов отрасли (углубление переработки УВ ресурсов, утилизация и переработка отходов, ЭРС подходы). Особенности текущего состояния и перспектив развития отрасли в регионе.

Раздел 2. «Принципы ЭРС при модернизации технологических объектов отрасли». Принципы энерго- и ресурсосбережения при проектировании и модернизации отраслевых объектов. Технологические аспекты энерго- и ресурсосбережения. Примеры реализации принципов ЭРС для типовых процессов отрасли.

Раздел 3. «Энергосберегающее отраслевое оборудование». Классификация и общая характеристика основного отраслевого технологического оборудования. Технические аспекты энерго- и ресурсосбережения; перспективные разновидности тепло- массообменного и реакционного оборудования. сравнительный анализ конструкций и характеристик аппаратов с позиций ЭРС подходов.

Раздел 4. «Анализ путей модернизации типовых объектов отрасли». Анализ технологических схем типовых отраслевых объектов; определение путей их модернизации с учетом технологических и технических аспектов ЭРС. Разбор примеров реализации модернизационных мероприятий (на примере технологических объектов Сибур, Газпром нефть и др.).

#### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

##### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	6	-	-	Современное состояние тенденции развития и направления совершенствования процессов отрасли. Особенности текущего состояния и перспектив развития отрасли в регионе
2	2	4	-	-	Принципы энерго- и ресурсосбережения при проектировании и модернизации отраслевых объектов. Технологические аспекты энерго- и ресурсосбережения.
3		2	-	-	Примеры использования принципов ЭРС при проектировании и модернизации типовых процессов отрасли
4	3	4	-	-	Классификация и общая характеристика основного отраслевого технологического оборудования; перспективные разновидности оборудования.
5		4	-	-	Технические аспекты энерго- и ресурсосбережения; перспективные разновидности тепло- массообменного и реакционного оборудования. анализ конструкций и характеристик аппаратов с позиций ЭРС подходов.
6	4	6	-	-	Анализ путей модернизации типовых объектов отрасли с учетом технологических и технических аспектов ЭРС
Итого:		26	-	-	-

##### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	4	-	-	Разбор примеров реализации принципов ЭРС для типовых процессов нефтепереработки и газопереработки
2	3	4	-	-	Сравнительный анализ конструкций и характеристик типовых и перспективных разновидностей аппаратов с

					позиций ЭРС подходов
3	4	6	-	-	Реализации модернизационных мероприятий на примере базовых процессов нефтегазопереработки с учетом технологического и технического аспекта ЭРС – разбор примеров
Итого:		14	-	-	-

### Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	12	-	-	Основы, особенности, принципы проектирования производств отрасли	Подготовка к занятиям, опросу, докладу
2	2	10	-	-	Составление принципиальной схемы типовой технологической установки	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашней работы
3	3	10	-	-	Расчёт материальных балансов установок различных типов на примере типовых отраслевых установок	Подготовка к занятиям, опросу, докладу
4	4	9	-	-	Основы проектирования оборудования отрасли	Подготовка к занятиям, выполнению творческого задания
5	Экзамен	27	-	-	-	Подготовка к экзамену
Итого:		68	-	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- мультимедийные лекции с применением иллюстративно-демонстрационных материалов;
- семинар-дискуссии с решением типовых задач и обсуждением полученных результатов.

### 5. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

### 6. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

### 7. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной, формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Результаты опроса (по темам 1,2)	20
2	Текущая работа на занятиях	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	35
2 текущая аттестация		
1	Текущая работа на занятиях	15
2	Результаты опроса (по теме 3)	10
3	Выполнение самостоятельной практической работы	40
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	65
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>);
- ЭБС «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus
2. Microsoft Windows
3. Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Техническая модернизация и энергосберегающее отраслевое оборудование	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 1106, 1012, 1015, 1020, 901, 902, 808, 810, 812, 704, 710, 712 (аудитория определяется в соответствии с расписанием)



		наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны). Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Электронная информационно-образовательная среда EDUCON	
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер(ы) в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера, телевизор, микрофоны). Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Электронная информационно-образовательная среда EDUCON	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 1106, 1004, 1012, 1015, 1020, 901, 902, 904, 803, 804, 808, 810, 812, 815, 824, 704, 712 (аудитория определяется в соответствии с расписанием)

## 10. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Тематика практических занятий разработана в соответствии с лекционным курсом. Целью проведения практических занятий является закрепление теоретического материала по изучаемым темам.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания предназначены для организации самостоятельной работы обучающихся (СРО) при изучении дисциплины.

СРО - это учебная, научно-исследовательская и общественно значимая деятельность обучающихся, направленная на развитие компетенций, которая осуществляется без непосредственного участия преподавателя, хотя и направляется им. В ходе самостоятельной работы обучающийся может:

- освоить теоретический материал по изучаемой дисциплине (отдельные темы, отдельные вопросы тем, отдельные положения и т. д.);
- закрепить знание теоретического материала, используя необходимый инструментарий, практическим путем (выполнение контрольных работ, тестов для самопроверки);
- применить полученные знания и практические навыки для анализа ситуации и выработки правильного решения (подготовка к групповой дискуссии, подготовленная работа в рамках деловой игры, и т. д.);
- применить полученные знания и умения для формирования собственной позиции, теории, модели (написание учебно-исследовательской работы обучающегося).

Самостоятельная работа обучающихся, рассматриваемая в общем контексте его самообразования, представляет собой высшую форму его учебной деятельности по критериям саморегуляции и целеполагания. Все виды СРО подчиняются целям учебного процесса,

организуются при его главенстве. Организация самостоятельной работы обучающихся сочетается со всеми применяемыми в вузе методами обучения и вместе с ними представляет единую систему по приобретению знаний и выработке навыков. На первом занятии преподаватель рассказывает обучающимся о формах занятий по изучаемому курсу, видах самостоятельной работы и о системе их оценки в баллах и помогает обучающимся составить график самостоятельной работы с указанием конкретных сроков представления выполненной работы на проверку.

Целью самостоятельной работы обучающихся является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоятельная работа обучающихся способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачи изучения дисциплин:

- закрепление знаний, полученных обучающимися в процессе лекционных и практических занятий;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование навыков работы с периодической, научно-экономической литературой и нормативной документацией;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Техническая модернизация и энергосберегающее отраслевое оборудование

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-7	ПКС-7.1 Использует принципы системного подхода и энерго-ресурсосбережения при разработке технологических объектов отрасли	Знать: 31 принципы энергоресурсосбережения (ЭРС) при разработке и модернизации технологических объектов отрасли	Не знает принципы ЭРС при разработке и модернизации технологических объектов	Частично знает принципы ЭРС при разработке и модернизации технологических объектов	В основном знает принципы ЭРС при разработке и модернизации технологических объектов	Владеет знаниями принципов ЭРС при разработке и модернизации технологических объектов
		Уметь: У1 Использовать знания принципов ЭРС при проектировании объектов отрасли	Не умеет использовать знания принципов ЭРС	Умеет частично использовать знания принципов ЭРС	Умеет в основном использовать знания принципов ЭРС	Демонстрирует умение использовать знания принципов ЭРС
		Владеть: В1 Навыками использования принципов ЭРС при модернизации технологических объектов	Не владеет навыками использования принципов ЭРС при модернизации объектов	Частично владеет навыками использования принципов ЭРС при модернизации	Владеет в основном навыками использования принципов ЭРС при модернизации	Владеет на высоком уровне навыками использования принципов ЭРС при модернизации
	ПКС-7.2 Обосновывает внедрения новой техники и технологии для повышение эффективности	Знать: 32 Перспективные технологии и оборудование отраслевых технологических объектов	Не знает перспективные технологии и оборудование отрасли	Частично знает перспективные технологии и оборудование отрасли	В основном знает перспективные технологии и оборудование отрасли	Владеет знаниями перспективных техно-логий и оборудование отрасли

Код компетенции	Код, наименование ИДК работы отраслевых технологических объектов	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 Осуществлять выбор технологии и оборудование для повышения эффективности их работы	Не умеет выбирать технологии и оборудование для повышения эффективности их работы	Умеет частично технологии и оборудование для повышения эффективности их работы	Умеет в основном технологии и оборудование для повышения эффективности их работы	Демонстрирует умение в выборе технологии и оборудование для повышения эффективности их работы
		Владеть: В2 методами расчета и выбор эффективного оборудования объекта отрасли	Не владеет методами расчета и выбору оборудования	Частично владеет методами расчета и выбору оборудования	Владеет в основном методами расчета и выбору оборудования	Владеет на высоком уровне методами расчета и выбору оборудования

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Техническая модернизация и энергосберегающее отраслевое оборудование  
Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Оборудование нефтеперерабатывающих заводов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Г. Кац [и др.]. - Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2016. - 119 с. <a href="http://www.iprbookshop.ru/90653.html">http://www.iprbookshop.ru/90653.html</a>	ЭР*	30	100	+
2	<b>Таранова, Любовь Викторовна.</b> Эксплуатация оборудования переработки нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки: 18.03.02 - "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" (Профиль: "Машины и аппараты химических производств") / Л. В. Таранова, Е. О. Землянский ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 113 с. : рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ.	25+ЭР*	30	100	+
3	<b>Таранова, Любовь Викторовна.</b> Проектирование технологических установок и оборудования нефтегазопереработки : учебное пособие / Л. В. Таранова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 94 с. - Электронная библиотека ТИУ.	12+ЭР*	30	100	+

ЭР\* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>