

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.04.2024 15:18:11  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой ПНГ  
\_\_\_\_\_ А. Г. Мозырев  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Цифровые и информационные технологии в процессах нефтегазопереработки  
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 рассмотрена  
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»  
Протокол № \_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся компетенций по использованию программных пакетов, применяемых для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств.

Задачи дисциплины: ознакомить обучающихся с ассортиментом программных продуктов, применяемых при проектировании нефтегазоперерабатывающих процессов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание программных пакетов применяемых для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств;

умение применять цифровые технологии для модернизации и реконструкции производственных объектов, производить оценку эффективности работы технологических объектов;

владение способами компьютерного моделирования и оптимизации нефтегазоперерабатывающих процессов.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплины Моделирование процессов переработки нефти и газа.

## 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-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ПКС-3.1 Использует современные информационные технологии при проектировании технологических объектов	Знать: 31 способы создания технологических схем в программах моделирования процессов переработки нефти и газа
		Уметь: У1 производить выбор параметров процессов и характеристик оборудования в программах моделирования процессов переработки нефти и газа
		Владеть: В1 навыками создания компьютерных моделей процессов переработки нефти и газа
	ПКС-3.2 Разрабатывает компьютерные модели технологических процессов и оборудования	Знать: 32 программные пакеты применяемые для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств
		Уметь: У2 Применять цифровые технологии для анализа работы установок нефтегазопереработки
		Владеть: В2 Способами компьютерного моделирования и оптимизации нефтегазоперерабатывающих процессов

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часа.

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	2/4	16	-	16	40	-	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

##### Очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы анализа и моделирования нефтегазоперерабатывающих процессов	8	-	8	20	36	ПКС-3.1	Тест №1 (Приложение 1)
								ПКС-3.2	Тест №1 (Приложение 1)
								ПКС-3.1	Тест №2 (Приложение 1)
								ПКС-3.2	Тест №2 (Приложение 1)
2	2	Программа для моделирования технологических процессов	8	-	8	0	36	ПКС-3.1	Творческое задание (Приложение 2)
								ПКС-3.2	Творческое задание (Приложение 2)
								ПКС-3	Тест №3 (Приложение 1)
								ПКС-3.2	Тест №3 (Приложение 1)
								ПКС-3	Тест №4 (Приложение 1)
								ПКС-3.2	Тест №4 (Приложение 1)
3	Зачет	-	-	-	-	-	ПКС-3.1 ПКС-3.2	Вопросы к зачету (Приложение 3)	
Итого:			16	-	16	40	72	-	-

##### 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. «Основы анализа и моделирования нефтегазоперерабатывающих». Общие сведения по курсу. Графические редакторы. Общие сведения по пакетам программ для моделирования нефтегазоперерабатывающих процессов. Моделирующие программы для нефтяной и газовой промышленности.

Раздел 2. «Программы для моделирования технологических процессов». Общие сведения. Термодинамические данные по чистым компонентам. Методы расчета термодинамических свойств. Средства моделирования процессов. Построение технологических схем.

### 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	2	-	-	Общие сведения по курсу
2		3	-	-	Графические редакторы
3		3	-	-	Общие сведения по пакетам программ для моделирования нефтегазоперерабатывающих процессов
4	2	2	-	-	Термодинамические данные по чистым компонентам
5		3	-	-	Методы расчета термодинамических свойств
6		3	-	-	Средства моделирования процессов. Построение технологических схем
Итого:		16	-	-	-

#### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены

#### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	3	-	-	Знакомство с системой технологического моделирования.
3		3	-	-	Чертежи нефтегазоперерабатывающих аппаратов в Autocad
4		3	-	-	Чертежи технологических схем в Visio
6	2	3	-	-	Создание модели установки стабилизации. Адаптация модели на заданные условия. Исследование влияния режима ее работы на выходы и свойства товарных продуктов. Составление материального баланса установки в Excel.
8		4	-	-	Моделирование тепло- и массообмена в камере с горелкой «труба в трубе» в ANSYS
Итого:		16	-	-	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	-	-	Подготовка к выполнению лабораторной работы по темам 1-3	выполнение практической работы
2		10	-	-	Чертеж в Visio	выполнение графической работы
3		10	-	-	Чертеж в Autocad	выполнение графической работы
4	2	10	-	-	Использование MicrosoftExcel в инженерных расчетах	выполнение типового расчета
5	Зачет	-	-	-	-	-
Итого:		40	-	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекции-визуализации, разбор практических ситуаций.

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

### 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены

### 8. 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	Тест № 1	15
2	Тест № 2	15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		30
2 текущая аттестация		
1	Тест № 3	20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		20
3 текущая аттестация		
1	Творческое задание	30
2	Тест № 4	20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		50
ВСЕГО		100

### 9. 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:

- 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));
- ЭБС ЮРАЙТ (urait.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
4. Autocad
5. Inventor Professional 2021
6. Компас-3D V18
7. ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution

## 10. 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	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	Цифровые и информационные технологии в процессах нефтегазопереработки	<p>Лекционные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации,</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера).</p>	625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, аудитория определяется в соответствии с расписанием
		<p>Лабораторные занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютерный класс</p> <p>Оснащенность:</p> <p>Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютеры в комплекте, проектор, проекционный экран (возможно наличие: акустическая система (колонки), документ - камера).</p>	

## **11. Методические указания по организации СРС**

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

Компьютерное моделирование в процессах первичной переработки нефти и газа: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки: 18.04.01 - "Химическая технология", 18.03.01 - "Химическая технология", 18.03.02 - "Энерго-и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" / Н. С. Яковлев ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 111 с.: рис., табл. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 109. - Текст : непосредственный.

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

Информационные технологии : методические указания к организации самостоятельной работы для студентов направлений 18.04.01 "Химическая технология", 18.03.01 "Химическая технология", 18.03.02 "Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии" всех форм обучения.

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

Дисциплина: Цифровые и информационные технологии в процессах нефтегазопереработки

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	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-3	ПКС-3.1 Использует современные информационные технологии при проектировании и технологических объектов	Знать: З1 способы создания технологических схем в программах моделирования процессов переработки нефти и газа	Обучающийся не знает программные пакеты и их возможности	Обучающийся частично знает программные пакеты, но не знает и их возможности	Обучающийся частично знает программные пакеты, и их возможности	Обучающийся имеет полное представление о программных пакетах, и их возможностях
		Уметь: У1 производить выбор параметров процессов и характеристик оборудования в программах моделирования процессов переработки нефти и газа	Обучающийся не имеет представления о применении программных пакетов для модернизации и реконструкции установок нефте- и газопереработки и нефтехимии	Обучающийся применяет программные пакеты, но не способен довести модернизацию и реконструкцию установок до завершения	Обучающийся применяет программные пакеты для модернизации и реконструкции установок нефте- и газопереработки с ошибками	Обучающийся без ошибок применяет программные пакеты для модернизации и реконструкции установок нефте- и газопереработки
		Владеть: В1 навыками создания компьютерных моделей процессов переработки нефти и газа	Обучающийся не овладел методами компьютерного моделирования и оптимизации технологических процессов	Обучающийся частично овладел методами компьютерного моделирования и оптимизации технологических процессов, но не способен применять навыки самостоятельно	Обучающийся овладел методами компьютерного моделирования и оптимизации технологических процессов и способен решать простые задачи	Обучающийся полностью овладел методами компьютерного моделирования и оптимизации технологических процессов и способен решать сложные задачи

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	<p>ПКС-3.2 Разрабатывает компьютерные модели технологических процессов и оборудования</p>	<p>Знать: 32 программные пакеты применяемые для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств</p>	<p>Обучающийся не знает программные пакеты для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств</p>	<p>Обучающийся частично знает программные пакеты для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств, но не знает их возможности</p>	<p>Обучающийся частично знает программные пакеты для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств и их возможности</p>	<p>Обучающийся имеет полное представление о программных пакетах для проектирования новых и моделирования действующих нефтегазоперерабатывающих производств и их возможностях</p>
		<p>Уметь: У3 Применять цифровые технологии для анализа работы установок нефтегазопереработки</p>	<p>Обучающийся не умеет применять цифровые технологии для анализа работы установок нефтегазопереработки</p>	<p>Обучающийся применяет цифровые технологии, но не способен анализировать работу установок нефтегазопереработки</p>	<p>Обучающийся с ошибками применяет цифровые технологии для анализа работы установок нефтегазопереработки</p>	<p>Обучающийся без ошибок применяет цифровые технологии для анализа работы установок нефтегазопереработки</p>
		<p>Владеть: В4 Способами компьютерного моделирования и оптимизации нефтегазоперерабатывающих процессов</p>	<p>Обучающийся не владеет способами компьютерного моделирования и оптимизации нефтегазоперерабатывающих процессов</p>	<p>Обучающийся частично владеет способами компьютерного моделирования и оптимизации нефтегазоперерабатывающих процессов, но не способен применять навыки самостоятельно</p>	<p>Обучающийся владеет способами компьютерного моделирования и оптимизации нефтегазоперерабатывающих процессов и способен решать простые задачи</p>	<p>Обучающийся полностью владеет способами компьютерного моделирования и оптимизации нефтегазоперерабатывающих процессов и способен решать сложные задачи</p>

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

Дисциплина: Цифровые и информационные технологии в процессах нефтегазопереработки  
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	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям / И. М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х. Э. Харлампиди. - 2-е изд. перераб. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 380 с. : ил. ; 25 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id</a>	ЭР*	30	100	+
2	Моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / Е. О. Землянский [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 83 с. : граф. - Электронная библиотека ТИУ. - Библиогр.: с. 82.	20+ЭР*	30	100	+
3	Тузовский, Анатолий Федорович. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. - М : Издательство Юрайт, 2020. - 218 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451207">https://urait.ru/bcode/451207</a>	ЭР*	30	100	+
4	Компьютерное моделирование в процессах первичной переработки нефти и газа : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки: 18.04.01 - "Химическая технология", 18.03.01 - "Химическая технология", 18.03.02 - "Энерго-и ресурсосберегающие биотехнологии" / Н. С. Яковлев ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2017. - 111 с.	18+ЭР*	30	100	+

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

## Лист согласования

Внутренний документ " Цифровые и информационные технологии в процессах нефтегазопереработки \_2023\_18.03.02\_МХПб"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
31 2F 8D AF 2B 59 72 07	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
5D 0E E9 7D AD 2F E4 5D	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		
5A 75 76 26 3B FE 18 E8	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		