

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 24.07.2024 15:40:18
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой ПНГ

_____ А.Г. Мозырев

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Цифровые технологии проектирования
технологических объектов

направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

направленность (профиль): Химическая технология топлива и
газа

форма обучения: очная

Рабочая программа дисциплины рассмотрена
на заседании кафедры «Переработка нефти и газа»
Протокол № 11 от 12.03.2024 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование выпускника высокого профессионального уровня, способного ставить и решать задачи в области управления технологическими процессами на предприятиях подготовки и переработки газового конденсата.

Задачи дисциплины:

- расширение кругозора будущих магистрантов в области цифровых технологий проектирования;
- изучение основных терминов и определений, общих принципов проектирования;
- овладение программным обеспечением при проектировании технологических объектов;
- построение принципиальных технологических схем с расчетом конструктивных параметров аппаратов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана формируемого участниками образовательных отношений образовательной программы.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание принципа работы основных процессов и аппаратов химической технологии;
- знание основных технологических параметров процессов подготовки и переработки газового конденсата;
- умение свободно ориентироваться в основных технологических процессах подготовки и переработки газового конденсата;
- владение навыками чтения схем автоматизации и обоснованного выбора систем управления типовых процессов химической технологии.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

Процессы и аппараты

Технологическая (проектно-технологическая) практика

и служит основой для освоения дисциплин:

Преддипломная практика

Математические методы анализа экспериментальных данных

Теоретические и экспериментальные методы исследования в химической технологии

Управление проектами

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 к техническим решениям по модернизации, реконструкции и проектированию технологических объектов и оборудования	ПКС-3.1 Обосновывает выбор и безопасную эксплуатацию технологических объектов и оборудования	Знать: З1 Технические средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования
		Уметь: У1 Применять цифровые технологии для

		управления технологическими процессами подготовки и переработки газового конденсата
		Владеть: В1 Способностью проектирования в программном обеспечении технологических объектов

4. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов.

Таблица 4.1

Курс	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	24		24	60	36	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

Структура дисциплины	Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Л.	Пр.	Лаб.				
1. Раздел. Основные термины и определения цифровых технологий проектирования.							
1.1 Модель; Информационная модель; Технологическая модель; Проектирование; Цифровые технологии; Технологические объекты; Информационное моделирование.	2			10	12	31	Вопросы к устному опросу
Итого по разделу	2			10	12		
2. Раздел. Общие принципы проектирования.							
2.1 Основные цели и задачи технологий проектирования; Основные виды проектирования и их характеристика.	4		4	10	18	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу; Отчет по л/р; Вопросы для защиты л/р
Итого по разделу	4		4	10	18		
3. Раздел. Технологии САПР							
3.1 История технологий САПР; Виды технологий САПР; Технологии CAD, CAE, CAL, PON, PLM, ILS.	5		5	10	20	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу; Отчет по л/р; Вопросы для защиты л/р
Итого по разделу	5		5	10	20		
4. Раздел. Понятие цифрового моделирования и их использование в нефтегазовой отрасли.							

4.1 Цифровое моделирование промышленных объектов; Применение цифровых моделей в нефтегазовой отрасли.	4		4	10	18	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу; Отчет по л/р; Вопросы для защиты л/р
Итого по разделу	4		4	10	18		
5. Раздел. Цифровые двойники.							
5.1 Основное назначение цифровых двойников; Примеры промышленных цифровых двойников; Принцип разработки цифровых двойников.	4		6	10	20	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу; Отчет по л/р; Вопросы для защиты л/р
Итого по разделу	4		6	10	20		
6. Раздел. Обзор программного обеспечения для проектирования и моделирования технологических объектов.							
6.1 Основное программное обеспечение нефтегазовой отрасли; Принципы работы с программным обеспечением; Основные возможности использования программного обеспечения. АСМО-графический редактор.	5		5	10	56	31, У1, В1	Вопросы к устному опросу; Отчет по л/р; Вопросы для защиты л/р
Итого по разделу	5		5	10	56		
Экзамен				36			Вопросы к экзамену
Итого по дисциплине	24		24	96	144		

5.2. Содержание дисциплины.

1. Раздел. Основные термины и определения цифровых технологий проектирования.

1.1 Модель; Информационная модель; Технологическая модель; Проектирование; Цифровые технологии; Технологические объекты; Информационное моделирование.

2. Раздел. Общие принципы проектирования.

2.1 Основные цели и задачи технологий проектирования; Основные виды проектирования и их характеристика.

3. Раздел. Технологии САПР

3.1 История технологий САПР; Виды технологий САПР; Технологии CAD, CAE, CAL, PON, PLM, ILS.

4. Раздел. Понятие цифрового моделирования и их использование в нефтегазовой отрасли.

4.1 Цифровое моделирование промышленных объектов; Применение цифровых моделей в нефтегазовой отрасли.

5. Раздел. Цифровые двойники.

5.1 Основное назначение цифровых двойников; Примеры промышленных цифровых двойников; Принцип разработки цифровых двойников.

6. Раздел. Обзор программного обеспечения для проектирования и моделирования технологических объектов.

6.1 Основное программное обеспечение нефтегазовой отрасли; Принципы работы с программным обеспечением; Основные возможности использования программного обеспечения. АСМО-графический редактор.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекционного занятия
1. Раздел. Основные термины и определения цифровых технологий проектирования.	2	Модель; Информационная модель; Технологическая модель; Проектирование; Цифровые технологии; Технологические объекты; Информационное моделирование.
2. Раздел. Общие принципы проектирования.	4	Основные цели и задачи технологий проектирования; Основные виды проектирования и их характеристика.
3. Раздел. Технологии САПР	5	История технологий САПР; Виды технологий САПР; Технологии CAD, CAE, CAL, PON, PLM, ILS.
4. Раздел. Понятие цифрового моделирования и их использование в нефтегазовой отрасли.	4	Цифровое моделирование промышленных объектов; Применение цифровых моделей в нефтегазовой отрасли.
5. Раздел. Цифровые двойники.	4	Основное назначение цифровых двойников; Примеры промышленных цифровых двойников; Принцип разработки цифровых двойников.
6. Раздел. Обзор программного обеспечения для проектирования и моделирования технологических объектов.	5	Основное программное обеспечение нефтегазовой отрасли; Принципы работы с программным обеспечением; Основные возможности использования программного обеспечения. АСМО-графический редактор.
Итого	24	

Лабораторные работы

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
2. Раздел. Общие принципы проектирования.	4	Вводное занятие. Техника безопасности при работе с компьютерной техникой. Построение принципиальных схем систем сбора, подготовки, переработки газа/газового конденсата.
3. Раздел. Технологии САПР	5	Расчет основных конструктивных параметров аппаратов.
4. Раздел. Понятие цифрового моделирования и их использование в нефтегазовой отрасли.	4	Выполнение чертежа основного аппарата с использованием NanoCAD, Компас.
5. Раздел. Цифровые двойники.	6	Оптимизация состава оборудования реальных производств.
6. Раздел. Обзор программного обеспечения для проектирования и моделирования технологических объектов.	5	Выполнение чертежа основного аппарата с использованием NanoCAD, Компас.
Итого	24	

Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1. Раздел. Основные термины и определения цифровых технологий проектирования.	10	«Основные термины и определения цифровых технологий проектирования»	Подготовка к лекциям
2. Раздел. Общие принципы проектирования.	10	«Общие принципы проектирования»	Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам.
3. Раздел. Технологии САПР	10	«Технологии САПР»	Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам.
4. Раздел. Понятие цифрового моделирования и их использование в нефтегазовой отрасли.	10	«Понятие цифрового моделирования и их использование в нефтегазовой отрасли»	Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам.
5. Раздел. Цифровые двойники.	10	«Цифровые двойники»	Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам.
6. Раздел. Обзор программного обеспечения для проектирования и моделирования технологических объектов.	10	«Обзор программного обеспечения для проектирования и моделирования технологических объектов.»	Подготовка к лекциям. Подготовка к лабораторным работам.
Итого	60		

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

- Информационно-коммуникационные технологии, направленные на овладение большим запасом знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-презентационный метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний.

- Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности проблемно мыслить, видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения. Используются следующие виды проблемного обучения: освещение основных проблем изучаемой дисциплины на лекциях, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группах при выполнении поисковых работ.

- Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях, при подготовке индивидуальных заданий.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовая работа/проект 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 представлена ниже.

Номер семестра 2

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	10
2	Защита лабораторных работ	15
3	Устный опрос по разделам: «Основные термины и определения цифровых технологий проектирования», «Общие принципы проектирования», «Технологии САПР».	25
Итого:		50
2 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ	10
2	Защита лабораторных работ	15
3	Устный опрос по разделам: «Понятие цифрового моделирования и их использование в нефтегазовой отрасли», «Цифровые двойники», «Обзор программного обеспечения для проектирования и моделирования технологических объектов».	25
Итого:		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 «IPR SMART» (www.iprbookshop.ru).

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

Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Silverlight

Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями)

Siemens NX Academic Perpetual License Core

Электронная информационно-образовательная среда EDUCON

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 15 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) – 2 шт., интерактивная доска - 1 шт. 625039, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70

11. Методические указания по организации СРС

Размещены в УП:

Яковлев Н. С. 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". - Тюмень: ТИУ, 2017. - 111

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Цифровые технологии проектирования технологических объектов

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3	Знать: 31 Технические средства для контроля параметров технологического процесса и безопасной эксплуатации технологического оборудования	Не знает алгоритмы для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; аналитические и численные методы для решения профессиональных задач	Демонстрирует отдельные знания алгоритмов для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; аналитические и численные методы для решения профессиональных задач	Показывает достаточный уровень знаний по алгоритмам для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; аналитические и численные методы для решения профессиональных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания по алгоритмам для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; аналитические и численные методы для решения профессиональных задач
ПКС-3	Уметь: У1 Применять цифровые технологии для управления технологическими процессами подготовки и переработки газового конденсата	Не умеет разрабатывать и применять алгоритмы для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач	В целом умеет разрабатывать и применять алгоритмы для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач	Умеет разрабатывать и применять алгоритмы для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач	В совершенстве умеет разрабатывать и применять алгоритмы для автоматизированного проектирования технологических объектов и оборудования; разрабатывать аналитические и численные методы для решения профессиональных задач
ПКС-3	Владеть: В1 Способностью проектирования программном обеспечении технологических объектов	Не владеет методами разработки и применения алгоритмов для автоматизированного проектирования технологических объектов; аналитическими и численными методами для решения профессиональных задач	Владеет некоторыми методами разработки и применения алгоритмов для автоматизированного проектирования технологических объектов; аналитическими и численными методами для решения профессиональных задач	Хорошо владеет методами разработки и применения алгоритмов для автоматизированного проектирования технологических объектов; аналитическими и численными методами для решения профессиональных задач	В совершенстве владеет методами разработки и применения алгоритмов для автоматизированного проектирования технологических объектов; аналитическими и численными методами для решения профессиональных задач

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

Дисциплина Цифровые технологии проектирования технологических объектов

Код, направление подготовки 18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) Химическая технология топлива и газа

№ 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	Яковлев Н. С. 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". - Тюмень: ТИУ, 2017. - 111	18	30	100	-
2	Рычков Д. А., Касперович А. Г., Мозырев А. Г., Омельченко О. Г. Методические основы расчетов составов, свойств и балансов переработки углеводородов: учебное пособие. - Тюмень: ТИУ, 2020. - 78	12	30	100	-
3	Габидулин В. М. Основы работы в nanoCAD [Электронный ресурс]:. - , 2018. - 176 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107902	ЭР	30	100	+
4	Кувшинов Н. С. NanoCAD Механика. Инженерная 2D и 3D компьютерная графика [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 528 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/179476	ЭР	30	100	+

5	Федотов Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 80 – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/380690	ЭР	30	100	+
---	---	----	----	-----	---

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

Лист согласования 00ДО-0000730494

Внутренний документ "Цифровые технологии проектирования технологических объектов_2024_18.04.01_ХТТм"

Документ подготовил: Майорова Ольга Олеговна

Документ подписал: Мозырев Андрей Геннадьевич

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
70 B3 F2 D8 50 00 59 2D	Заведующий кафедрой, имеющий ученую степень кандидата наук	Мозырев Андрей Геннадьевич		Согласовано		
33 F1 BF 7C AA 1E 16 48	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		
05 97 27 1D 3C 51 C8 6B	Ведущий специалист		Кубасова Светлана Викторовна	Согласовано		