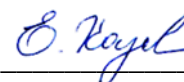


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель директора по УМР



Е. В. Казакова

«14» апреля 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность (профиль): Химическая технология органических веществ  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.  
Протокол № 10 от «11» апреля 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование знаний, умений и навыков в области проектирования технологических процессов нефтепереработки.

### **Задачи дисциплины:**

- изучение основных принципов проектирования химических производств;
- выбор пути модернизации и совершенствования технологических процессов, умение формулировать технические предложения;
- приобретение навыков технологических расчетов;
- умение работать с нормативно-техническими документами.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина играет важную роль в овладении обучающимися основами химической технологии в получении органических веществ промышленности основного органического синтеза. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных законов математики, физики, химии;
- умение использовать современные измерительные и программные средства для решения поставленных задач, способность к логическому мышлению;
- владение навыками анализа современных достижений науки и техники.

Для полного освоения дисциплины обучающиеся должны знать следующие дисциплины: «Органическая химия», «Проектная деятельность», «Технический иностранный язык», «Материаловедение», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов». Знания по дисциплине «Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов» необходимы для освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами», а также для прохождения преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- химические вещества и материалы;
- методы проектирования технологических процессов по переработке веществ и материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

## 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
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-	ОПК-2.1. Использует знания математических, физических, физико-химических, химических закономерностей и их взаимосвязей для решения задач	Знать: математические, физические и химические законы, их применение в нефтепереработке (31);
		Уметь: рассчитать планируемую

химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	профессиональной деятельности.	потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий НПЗ (У1); Владеть: навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования нефтегазоперерабатывающих предприятий (В1).
	ОПК-2.2. Владеет методами, основанными на математических, физических, физико-химических, химических законах; изучает и анализирует основные технологические объекты на их основе	Знать: методы контроля и анализа работы основных технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов (32);
		Уметь: выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов (У2);
		Владеть: навыками подготовки технологического оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов к проверке и ремонту (В2).
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ОПК-3.1. Знает и анализирует правовые, экономические, экологические ограничения в сфере профессиональной деятельности.	Знать: правовые, экономические, экологические нормы для эксплуатации нефтегазоперерабатывающих заводов (33);
		Уметь: проводить и оценивать результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (У3);
	ОПК-3.2. Использует правовые, экономические, экологические ограничения при решении задач в профессиональной деятельности.	Владеть: навыками анализа исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (В3).
		Знать: достижения науки и техники в области производства новой продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (34); Уметь: применять полученные знания на практике в технологическом процессе выпуска продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (У4); Владеть: навыками внедрения изобретений в производство продукции нефтегазоперерабатывающих заводов с учетом правовых, экономических, экологических ограничений (В4).

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 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	4/7	16	32	-	96	-	зачет
заочная	5/10	10	10	-	120	4	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 <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Основные этапы и организация проектирования химических производств.	2	4	-	12	18	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Устный опрос, индивидуальное задание, тест по разделу
2.	2	Разработка и оптимизация технологической схемы	4	8	-	16	28	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Устный опрос, индивидуальное задание, тест по разделу
3.	3	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования	4	8	-	16	28	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	индивидуальное задание, тест по разделу
4.	4	Принципы проектирования и технологическое оформление реакторных подсистем	4	6	-	16	26	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	тест по разделу
5.	5	Расчет и аппаратурное оформление процессов разделения многокомпонентных смесей	2	6	-	16	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	тест по разделу
6.	1-5	Курсовая работа	-	-	-	20	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Выполнение и защита курсовой работы
7.	Зачет					-	-		Итоговый

									тест
Итого:		16	32	-	96	144			

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Основные этапы и организация проектирования химических производств.	2	2	-	20	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Устный опрос, индивидуальное задание
2.	2	Разработка и оптимизация технологической схемы	2	2	-	20	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Устный опрос, индивидуальное задание
3.	3	Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования.	2	2	-	20	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Устный опрос, индивидуальное задание
4.	4	Принципы проектирования и технологическое оформление реакторных подсистем	2	2	-	20	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование
5.	5	Расчет и аппаратное оформление процессов разделения многокомпонентных смесей	2	2	-	20	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Собеседование
6.	1-5	Курсовая работа	-	-	-	20	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Выполнение и защита курсовой работы
7.	Зачет					4	4		Контрольная работа, итоговый тест
Итого:			10	10	-	124	144		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО)** - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. Основные этапы и организация проектирования химических производств.**

Основы организация проектных работ. Цели и задачи проектирования предприятий органического синтеза. Основные понятия и терминология проектирования.

Перспективное планирование развития отрасли основного органического и нефтехимического синтеза. Основные принципы размещения предприятий химической промышленности. Точка строительства, связь с мощностью, расположением транспортных коммуникаций, топливно-энергетическими ресурсами, наличием сырья и рынка сбыта продукции, наличием рабочей силы, осуществлением мероприятий по охране окружающей среды.

Подготовка к проектированию и предпроектные документы. Техничко-экономическое

обоснование создания нового производства. Выбор района размещения предприятия и площадки для строительства. Анализ исходных данных для проектирования. Задание на проектирование и его содержание.

Последовательность выполнения проекта. Стадии проектирования: технический проект и рабочий проект. Разработка технического проекта. Вариантность и комплексность проектирования. Основные задачи технического проекта. Структура и составные части технического проекта. Ведущая роль технологической части проекта. Разработка рабочего проекта и состав рабочей документации. Рабочие чертежи. Спецификации. Сметная документация. Одностадийные технорабочие проекты.

Послепроектный этап. Согласование, экспертиза и утверждение проектов. Авторский надзор. Пуско-наладочные работы. Освоение проектных мощностей.

Генеральный план химических предприятий. Принцип зонирования территории. Типы промышленных зданий. Основные принципы компоновки оборудования. Размещение технологического оборудования. Инженерные сооружения и коммуникации. Кооперирование вспомогательных производств с другими предприятиями промышленного узла. Методы проектирования: графический метод, метод плоскостного макетирования, объемный модельно-макетный метод. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в органическом синтезе. Преимущества метода проектирования САПР, его современное состояние и перспективы развития.

## ***Раздел 2. Разработка и оптимизация технологической схемы.***

Последовательность разработки технологической схемы. Принципиальная технологическая схема. Аппаратурное оформление процесса. Общие принципы построения химико-технологических систем: непрерывность, энергоемкость, безотходность, компактность. Элементы и связи химико-технологической системы. Системный подход к анализу и синтезу технологической схемы производства.

Основные блоки технологической схемы и их назначение. Подготовка и хранение сырья. Реакторное отделение. Разделение и очистка продуктов синтеза. Удаление и утилизация отходов производства.

Расчет химико-технологической схемы. Составление материальных и тепловых балансов.

Оптимизация технологических схем органического синтеза. Критерии оптимальности и их взаимосвязь. Совмещение как метод улучшения технологии. Принципы оптимизации системы «реактор – разделение».

Концепция полного использования сырьевых ресурсов. Комплексная переработка сырья. Технологические принципы создания малоотходных и безотходных производств. Энергетический анализ технологических схем. Энерготехнология процессов органического синтеза. Регенерация тепла и энергии. Использование вторичных ресурсов и утилизация побочных энергоресурсов. Термoeкономическая оптимизация в органическом синтезе.

## ***Раздел 3. Выбор и расчет основного и вспомогательного оборудования.***

Классификация оборудования. Требования, предъявляемые к оборудованию. Нормативно-техническая документация для расчетов и эксплуатации машин и аппаратов. Основные расчетные параметры. Конструкционные материалы в химическом машиностроении. Выбор материалов для оборудования производств основного органического синтеза. Основы механического расчета химической аппаратуры. Типовые узлы и детали химических машин и аппаратов. Проектирование и расчет на прочность элементов химических аппаратов.

Оборудование для транспорта и хранения газов, жидкостей и твердых материалов. Аппаратурное оформление стадий приема, хранения, дозировки и транспортировки сырья. Расчет диаметра и гидравлических сопротивлений трубопровода.

Оборудование процессов теплообмена. Конструкции теплообменных аппаратов. Теплоносители и хладагенты. Расчет теплообменников. Трубчатые печи, их устройство и конструкции. Основные показатели работы и расчет трубчатых печей

#### ***Раздел 4. Принципы проектирования и технологическое оформление реакторных подсистем.***

Технологическое назначение химических реакторов. Основные показатели работы реакторных устройств. Требования к химическим реакторам.

Классификация химических реакторов. Реакторы непрерывного и периодического действия. Фазовое состояние реагентов. Гидродинамические и тепловые режимы работы реакторов. Организация движения реагирующих фаз. Организация материальных и тепловых потоков в реакционном технологическом узле.

Основные конструктивные типы химических реакторов. Реакторы типа реакционной камеры, реакторы типа колонны, реакторы типа теплообменника, реакторы типа печи. Структурные элементы химических реакторов.

Классификация математических моделей химических реакторов. Реактор идеального вытеснения. Изменение параметров процесса в реакторе идеального вытеснения. Характеристическое уравнение реактора идеального вытеснения. Реактор идеального смешения. Характеристические уравнения проточного и периодического реакторов при полном перемешивании. Каскад реакторов идеального смешения. Аналитический и графический методы расчета реакторов.

Реакторы для газовых гомогенных процессов. Камерные и трубчатые реакторы. Реакторы для жидкостных гомогенных процессов. Механическое и пневматическое перемешивание. Конструкции механических мешалок. Устройства для подвода и отвода тепла. Колонные реакторы идеального вытеснения. Автоклавы.

Реакторы для газожидкостных гетерогенных процессов. Пленочные колонные реакторы трубчатого и насадочного типов. Виды и характеристики насадок. Требования, предъявляемые к насадкам. Барботажные реакторы. Типы тарелок, их сравнительная характеристика. Колонные реакторы разбрызгивающего типа. Способы диспергирования жидкой фазы. Реакторы пенного типа. Реакторы для гетерогенных процессов с твердой фазой. Реакторы с фильтрующим и взвешенным слоем твердого реагента. Реакторы с перемешивающими устройствами.

Реакторы со шнеками. Типы реакторов для некаталитических процессов в системе «газ-твердое тело». Конструкции печей. Шахтные, полочные, трубчатые, барабанные, камерные печи. Печи с взвешенным слоем.

Реакторы гетерогенного катализа. Конструкции контактных аппаратов с неподвижным, движущимся и взвешенным слоем катализатора. Анализ работы многоступенчатых каталитических реакторов.

Типовые конструкции промышленных химических реакторов в технологиях основного органического и нефтехимического синтеза. Расчет промышленных химических реакторов.

#### ***Раздел 5. Расчет и аппаратное оформление процессов разделения многокомпонентных смесей.***

Виды процессов массопередачи. Использование массообменных процессов для разделения многокомпонентных смесей.

Абсорбция. Классификация, устройство и основные конструкции абсорбционных аппаратов. Пленочные абсорберы. Насадочные абсорберы, гидродинамические режимы их работы.

Виды и характеристики насадок. Тарельчатые абсорберы. Гидродинамические режимы работы тарелок. Типы тарелок, их сравнительная характеристика. Общие принципы и последовательность расчета абсорбционных аппаратов. Гидравлическое сопротивление абсорберов. Методы расчета высоты слоя насадки и рабочей высоты тарельчатого абсорбера.



Общая характеристика методов разделения жидких гомогенных смесей. Термодинамические основы фазовых равновесий в многокомпонентных неидеальных системах. Ректификация. Принципиальная схема ректификационной установки. Экстрактивная и азеотропная ректификация. Основные конструкции ректификационных колонн. Насадочные, тарельчатые, пленочные ректификационные колонны. Особенности аппаратного оформления и расчет ректификационных аппаратов. Жидкостная экстракция. Методы экстракционного разделения. Классификация, устройство и принцип действия экстракторов. Расчет диаметра и высоты экстракционных колонн. Графический метод определения числа ступеней экстрагирования.

Адсорбция. Промышленные адсорбенты, их характеристики. Типовые конструкции адсорберов периодического и непрерывного действия. Адсорберы с неподвижным, плотным движущимся и взвешенным слоем адсорбента.

Неполное испарение и конденсация. Конденсационно-отпарные колонны. Материальные балансы процессов конденсации. Прямоточная и противоточная конденсация. Абсорбционно-отпарные колонны.

Массообменные процессы с химической реакцией. Общие принципы непрерывных совмещенных реакционно-массообменных процессов. Реакционно-абсорбционные процессы (хемосорбция). Реакционно-ректификационные процессы.

### 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	2	-	Основные этапы и организация проектирования предприятий органического и нефтехимического синтеза. Структура и составные части технического и рабочего проектов
2.	2	2	1	-	Основные блоки технологической схемы и их назначение. Разработка и оптимизация технологической схемы. Критерии оптимальности и их взаимосвязь
3.	2	2	1	-	Оборудование предприятий органического синтеза. Нормативно-техническая документация для проектирования, расчетов и эксплуатации машин и аппаратов
4.	3	4	2		Основные конструкции, сравнительная характеристика и выбор химических реакторов. Требования к реакторам. Принципы проектирования и расчета реакторных узлов
5.	4	4	2	-	Промышленные химические реакторы для проведения гетерофазных и гетерогенно-каталитических процессов основного органического и нефтехимического синтеза
6.	5	2	2		Общая характеристика, аппаратное оформление и типовое оборудование массообменных процессов разделения многокомпонентных смесей.
Итого:		16	10	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.4

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	2	-	Расчет оборудования для перемещения жидкостей, газов и твердых материалов.

2.	2	8	2	-	Гидравлические расчеты
3.	3	8	2	-	Технологические и конструктивные расчеты химических аппаратов. Расчет на механическую прочность
4.	4	6	2	-	Оборудование процессов теплообмена. Расчет теплообменной аппаратуры. Расчет трубчатых печей
5.	5	6	2	-	Расчет массообменных аппаратов. Определение высоты и диаметра колонн
Итого:		32	10	-	

**Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.**

### **Самостоятельная работа студента**

Таблица 5.2.8

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
1.	1	12	20	-	Преимущества метода проектирования САПР, его современное состояние и перспективы развития	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту
2.	2	16	20	-	Использование вторичных ресурсов и утилизация побочных энергоресурсов	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям,
3.	3	16	20	-	Трубчатые печи, их устройство и конструкции. Основные показатели работы трубчатых печей	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям, к тесту
4.	4	16	20	-	Реакторы с перемешивающими устройствами.	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям,
5.	5	16	20	-	Жидкостная экстракция. Методы экстракционного разделения.	освоение лекционного материала; подготовка к практическим занятиям
6.	1-5	20	20	-	Курсовая работа	Выполнение курсовой работы
7.	Зачет	-	4	-	Подготовка к экзамену	
Итого:		96	124	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ (лекционные занятия, самостоятельная работа);
- работа в малых группах (практические занятия);
- коллективное решение творческих задач (практические занятия);
- интерактивное занятие в виде: Просмотр и обсуждение учебных видеофильмов (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

1. Проектирование установки производства малеинового ангидрида
2. Проектирование узла очистки пропана от метанола
3. Проектирование установки полимеризации пропилена
4. Проектирование установки производства бутадиена
5. Проектирование установки производства изобутилена
6. Проектирование установки водоподготовки нефтегазоперерабатывающего предприятия
7. Проектирование газодиффузионной установки
8. Проектирование узла селективного гидрирования и дезазотизации в производстве пропилена
9. Проектирование установки пиролиза углеводородного сырья
10. Проектирование установки атмосферной перегонки нефти
11. Проектирование установки стабилизации газового конденсата
12. Проектирование установки производства линейного полиэтилена низкой плотности
13. Проектирование установки пиролиза этановой фракции
14. Проектирование установки производства стирола дегидрированием этилбензола
15. Проектирование установки дегидрирования пропана

7.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы не предусмотрены учебным планом.

## 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.

Оценка освоения дисциплины «Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

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.	Работа на практических занятиях по разделам 1, 2	0-5
2.	Выполнение самостоятельной работы	0-5
3.	Выполнение теста по разделам 1, 2	0-10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-20
2 текущая аттестация		
1.	Работа на практических занятиях по разделам 3,4	0-5
2.	Выполнение самостоятельной работы	0-5
3.	Выполнение теста по разделам 3.4	0-10

	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-20
3 текущая аттестация		
1.	Работа на практических занятиях по разделу 5	0-5
2.	Выполнение самостоятельной работы	0-5
3.	Выполнение теста по разделу 5	0-10
4.	Итоговое тестирование по семестру	0-40
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-60
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Работа на практических занятиях	0-51
2.	Итоговое тестирование	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>0-100</b>

8.4 Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся по курсовому проектированию представлена в таблице 8.3.

Таблица 8.3

№ п/п	Виды деятельности при выполнении курсовой работы	Баллы
1	Анализ задания и исходных данных, формулировка цели и задач курсовой работы	0-20
2	Литературный обзор	0-40
3	Систематизация собранного материала и оформление работы	0-10
4	Защита курсовой работы	0-30
	Итого	0-100

## 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.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
3. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
4. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
5. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
7. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
8. Система поддержки дистанционного обучения - <https://educon2.tyuiu.ru/>

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

- MS Office (Microsoft Office Professional Plus);
- MS Windows.

## 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 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	Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук</p>	626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1, каб. 411
<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук</p>		626158, Тюменская область, г. Тобольск, Зона ВУЗов, №5, корп. 1, каб. 411	
<p>Мультимедийная аудитория Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); курсового проектирования (выполнения курсовых работ, проектов); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащённость:</p>		626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 228	

	Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Ноутбук, компьютерная мышь, проектор, экран настенный, документ-камера, источник бесперебойного питания, звуковые колонки	
	Кабинет, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья. Оснащённость: Рабочий стол для инвалидов-колясочников одноместный; Компьютер в комплекте, интерактивный дисплей, веб-камера.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. 105
	Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования. Оснащённость: Учебная мебель: столы, стулья. Компьютер в комплекте, проектор, экран, моноблоки в комплекте.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корпус 1, каб. № 323
	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.	626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 208 626158, Тюменская обл., г. Тобольск, Зона ВУЗов, № 5, корп. 1, каб. 220

## 11. Методические указания по организации СРС

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

Практические занятия на протяжении изучения курса являются одной из основных форм аудиторной работы. Основная задача практических занятий заключается в том, чтобы расширить и углубить знания обучающихся, полученные ими на лекциях и в результате самостоятельной работы с учебниками и учебными пособиями, научной и научно-популярной литературой. На практических занятиях обучающиеся знакомятся со справочной литературой и приобретают навыки работы с ними, занятия дают возможность осуществлять контроль за самостоятельной работой обучающихся, глубиной и прочностью их знаний.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, коллективное решение творческих задач, просмотр и обсуждение учебных видеофильмов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

На практических занятиях подробно рассматривается основной теоретический материал дисциплины. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и проработать материал по теме.

Подготовку к каждому практическому занятию следует начинать с ознакомления с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала, а

затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося выступать и участвовать в обсуждении вопросов изучаемой темы, к выполнению тестирования. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому освоению изучаемого материала.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка презентационного материала по теме курсового проекта, выполнение контрольных задач, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

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

Дисциплина: Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Использует знания математических, физических, физико-химических, химических закономерностей и их взаимосвязей для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: математические, физические и химические законы, их применение в нефтепереработке (31);	не знает математические, физические и химические законы, их применение в нефтепереработке	демонстрирует отдельные знания математических, физических и химических законов, их применение в нефтепереработке	демонстрирует достаточные знания математических, физических и химических законов, их применение в нефтепереработке	демонстрирует исчерпывающие знания математических, физических и химических законов, их применение в нефтепереработке
		Уметь: рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий НПЗ (У1);	не умеет рассчитывать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий НПЗ	способен рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий НПЗ	Умеет рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий НПЗ	безошибочно умеет рассчитать планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий НПЗ
		Владеть: навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования нефтегазоперерабатывающих предприятий (В1).	Не владеет навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования нефтегазоперерабатывающих предприятий	Владеет не всеми навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования нефтегазоперерабатывающих предприятий	Владеет основными навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования нефтегазоперерабатывающих предприятий	В совершенстве владеет навыками эффективной и безопасной эксплуатации оборудования нефтегазоперерабатывающих предприятий



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ОПК-2.2. Владеет методами, основанными на математических, физических, физико-химических, химических законах; изучает и анализирует основные технологические объекты на их основе	Знать: методы контроля и анализа работы основных технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов (32);	не знает методы контроля и анализа работы основных технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов	частично демонстрирует знания методов контроля и анализа работы основных технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов	демонстрирует знания методов контроля и анализа работы основных технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов	Демонстрирует углубленные знания методов контроля и анализа работы основных технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов
		Уметь: выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов (У2);	не способен выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов	способен выявить неисправности или отклонения от нормы в работе технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов	умеет грамотно выявить неисправности или отклонения от нормы в работе технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов	свободно демонстрирует умение выявить неисправности или отклонения от нормы в работе технологических объектов нефтегазоперерабатывающих заводов
		Владеть: навыками подготовки технологического оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов к проверке и ремонту (В2).	не владеет навыками подготовки технологического оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов к проверке и ремонту	частично владеет навыками подготовки технологического оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов к проверке и ремонту	владеет необходимыми навыками подготовки технологического оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов к проверке и ремонту	уверенно владеет навыками подготовки технологического оборудования нефтегазоперерабатывающих заводов к проверке и ремонту
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с	ОПК-3.1. Знает и анализирует правовые, экономические,	Знать: правовые, экономические, экологические нормы для эксплуатации нефтегазоперерабатывающих заводов (33);	не знает правовые, экономические, экологические нормы для эксплуатации нефтегазоперерабатывающих заводов	частично демонстрирует знания правовых, экологических, норм для эксплуатации нефтегазоперерабатывающих заводов	демонстрирует знания правовых, экологических, норм для эксплуатации нефтегазоперерабатывающих заводов	обладает знаниями правовых, экономических, экологических норм для эксплуатации нефтегазоперерабатывающих заводов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	экологические ограничения в сфере профессиональной деятельности.	Уметь: проводить и оценивать результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (У3);	не способен проводить и оценивать результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	способен проводить и оценивать результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	умеет грамотно проводить и оценивать результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	умеет обоснованно проводить и оценивать результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов
		Владеть: навыками анализа исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (В3).	не владеет навыками анализа исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	частично владеет навыками анализа исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	владеет необходимыми навыками анализа исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	уверенно владеет навыками анализа исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции нефтегазоперерабатывающих заводов
	ОПК-3.2. Использует правовые, экономические, экологические ограничения при решении задач в профессиональной деятельности.	Знать: достижения науки и техники в области производства новой продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (З4);	не знает достижения науки и техники в области производства новой продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	частично демонстрирует знания достижений науки и техники в области производства новой продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	демонстрирует знания достижений науки и техники в области производства новой продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	демонстрирует углубленные знания достижений науки и техники в области производства новой продукции нефтегазоперерабатывающих заводов
		Уметь: применять полученные знания на практике в технологическом процессе выпуска продукции нефтегазоперерабатывающих заводов (У4);	не способен применять полученные знания на практике в технологическом процессе выпуска продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	способен применять полученные знания на практике в технологическом процессе выпуска продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	умеет грамотно применять полученные знания на практике в технологическом процессе выпуска продукции нефтегазоперерабатывающих заводов	умеет свободно применять полученные знания на практике в технологическом процессе выпуска продукции нефтегазоперерабатывающих заводов

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками внедрения изобретений в производство продукции нефтегазоперерабатывающих заводов с учетом правовых, экономических, экологических ограничений (В4).	не владеет навыками внедрения изобретений в производство продукции нефтегазоперерабатывающих заводов с учетом правовых, экономических, экологических ограничений	частично владеет навыками внедрения изобретений в производство продукции нефтегазоперерабатывающих заводов с учетом правовых, экономических, экологических ограничений	владеет навыками внедрения изобретений в производство продукции нефтегазоперерабатывающих заводов с учетом правовых, экономических, экологических ограничений	уверенно владеет навыками внедрения изобретений в производство продукции нефтегазоперерабатывающих заводов с учетом правовых, экономических, экологических ограничений

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов


Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ 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 ХТС : учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211571">https://e.lanbook.com/book/211571</a>	ЭР	30	100	+
2	Сутягин, В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков, В. Г. Бондалетов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-507-46251-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/303500">https://e.lanbook.com/book/303500</a>	ЭР	30	100	+
3	Роот, Е. В. Основы проектирования и оборудования предприятий органического синтеза : учебное пособие / Е. В. Роот, А. С. Косицына. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021 — Часть 1 — 2021. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/195193">https://e.lanbook.com/book/195193</a>	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Основы проектирования нефтегазоперерабатывающих заводов»  
на 2024-2025 учебный год**


Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины не вносятся (дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:   
Канд. хим. наук, доцент \_\_\_\_\_ Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  \_\_\_\_\_ С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  \_\_\_\_\_ С. А. Татьяненко

«4» апреля 2024 г.