


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

**УТВЕРЖДАЮ:**

  
Председатель КСН

А.Г. Мозырев

«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**


дисциплины: Технология глубокой переработки нефти  
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология  
направленность: Химическая технология органических веществ  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Технология глубокой переработки нефти».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.  
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Н.И. Лосева, доцент кафедры  
естественнонаучных и гуманитарных дисциплин,  
кандидат химических наук, доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение классификации химических методов переработки и очистки нефтяного и газового сырья, технологических процессов получения жидких компонентов топлив, смазочных материалов, твердых углеводородов на основе термодеструктивных, каталитических, гидрогенизационных процессов.

Задачи дисциплины:

- расширение кругозора в области технологии глубокой переработки нефти и газа, изучение новейших достижений и новейших технологий в области производства нефтепродуктов;
- изучение химии и теоретических основ процессов получения высокооктановых добавок к бензинам, получение олефинов, ароматических углеводородов, автомобильных бензинов, авиационных керосинов, дизельных и котельных топлив и других продуктов, получаемых в термических и каталитических процессах.

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

Дисциплина «Технология глубокой переработки нефти» относится к элективным дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания по дисциплинам «Органическая химия», «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Теория химико-технологических процессов органического синтеза», «Химия нефти и газа»;

- умение анализировать физико-химическую сущность процесса для моделирования технологии процесса, использовать математические и физические законы для расчетов материальных и тепловых балансов процессов, анализировать ход технологического процесса, условия его протекания и оценивать результаты процесса;

- владение основными методами расчета и анализа технологических объектов с использованием математических, физических, физико-химических, химических законов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Общая химическая технология», «Процессы и аппараты химической технологии», «Теория химико-технологических процессов органического синтеза» и служит основой для освоения дисциплин «Химические реакторы», «Современные технологии нефтегазоперерабатывающих производств», прохождения преддипломной практики, а также выполнения и защиты выпускной квалификационной работы. В процессе изучения дисциплины формируются основные компетенции, направленные на овладение культурой инженерного мышления, способностью к анализу и синтезу.

## 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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических	ПКС-1.1 Осуществляет управление технологическим процессом; проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывает планируемую потребность реагентов, материалов для выполнения производственных заданий; эффективно и безопасно эксплуатирует оборудование; осуществляет входной и	Знать: физико-химические параметры основных технологических процессов органической химии, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции (31);
		Уметь: осуществлять технологический

объектов	выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта; пользуется производственно-технологической и нормативной документацией	процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (У1); Владеть: навыками контроля за осуществлением технологического процесса в соответствии с регламентом (В1);
	ПКС-1.2. Выявляет неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей; предупреждает и устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту	Знать: возможные неисправности или отклонения от нормы, вызывающие нарушения хода производственного процесса (З2);
		Уметь: выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологического оборудования, обеспечивать подготовку оборудования к проверке и ремонту (У2);
		Владеть: навыками устранения возможных неисправностей в работе технологического оборудования промышленных процессов органической химии (В2)
	ПКС-1.3. Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента; подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество	Знать: меры по устранению возможных неисправностей или отклонений от нормы технологического регламента (З3)
		Уметь: разрабатывать мероприятия по интенсификации и оптимизации технологических процессов, повышающих качество продукции (У3)
Владеть: навыками устранения неисправностей в работе технологического оборудования процессов органического синтеза (В3)		
ПКС-3 Готовность организовывать и проводить стандартные испытания нефти и продуктов ее переработки	ПКС-3.1. Организует и проводит отбор проб испытуемых нефти и продуктов ее переработки; осуществляет прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и продуктов ее переработки	Знать: правила техники безопасности при отборе проб нефтяных фракций и нефтепродуктов для проведения исследований (З4)
		Уметь: осуществлять отбор, прием и учет проб нефтепродуктов, поступающих для исследований (У4)
		Владеть: навыками организации и проведения пробоотбора нефтепродуктов для исследований показателей их качества (В4)
	ПКС-3.2. Производит лабораторные исследования нефти и продуктов ее переработки; подбирает необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов ее переработки	Знать: методики исследований показателей качества эксплуатационных свойств нефти и продуктов её переработки (З5)
		Уметь: подбирать необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов её переработки (У5)

		Владеть: навыками организации и проведения химического эксперимента по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки (B5)
	ПКС-3.3. Контролирует достоверность, объективность и точность результатов испытаний; использует рабочую документацию при испытаниях нефти и продуктов её переработки; разрабатывает рекомендации по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти	Знать: нормы ГОСТ показателей качества нефти и продуктов её переработки (З6)
		Уметь: интерпретировать результаты полученных экспериментальных данных по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки (У6)
		Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией при испытаниях нефти и продуктов её переработки (B6)
ПКС-4 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и экспериментов испытания техники и технологии в производстве продукции, в том числе новой	Знать: принципы проектирования процессов промышленной органической химии (З7)
		Уметь: проводить и оценивать результаты испытаний нового технологического оборудования (У7)
		Владеть: навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств (B7)
	ПКС-4.2. Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство	Знать: современные технологии производств органических веществ (З8)
Уметь: контролировать и управлять технологическими процессами производств органических веществ (У8)		
Владеть: навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств органических веществ с целью их дальнейшего совершенствования (B8)		

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единицы, 180 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	32	32	-	116	экзамен
заочная	5/9	12	18	-	150	экзамен

## 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	Введение	4	2	-	8	14	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по теме «Современные методы исследования углеводородного сырья»
2	2	Общие научные основы и закономерности процессов переработки нефти и газа и газоконденсата	3	4	-	12	19	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Получение жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вязущих материалов и твердых углеводородов», «Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах»
3	3	Научные основы процессов переработки нефтяного и газового сырья химическими методами	3	6	-	14	23	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья», «Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке» Тест «Термодеструктивные и гидрогенизационные процессы переработки

									нефтяного сырья»
4	4	Конструктивное оформление и основные показатели работы типовой аппаратуры установок для переработки нефти и газа на компоненты физическими и химическими методами	2	4	-	14	20	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Теплообменная аппаратура », «Основные аппараты физико-химических процессов переработки нефти и газа»
5	5	Технологические основы и схемы процессов переработки нефти и газа	12	10	-	14	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по теме «Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционным и, абсорбционным и компрессионными методами», «Экстрактивная и азеотропная перегонка. Абсорбционное разделение газовых компонентов, выделение из нефтяных фракций ароматических углеводородов, n-парафинов, смолистых веществ», Экстракционное выделение ароматических углеводородов из бензиновых и керосиногазойлевых фракций», «Технологические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья», «Технологические основы термokatалитич

									еских процессов переработки нефтяного сырья» Тест «Основные аппараты и технологические особенности процессов переработки нефтяного сырья»
6	6	Химмотологические аспекты физико-химической технологии	4	4	-	14	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Общие принципы приготовления и классификация товарных нефтепродуктов»; «Физико-химико-механические и эксплуатационные свойства бензинов, дизельных, реактивных, газотурбинных и котельных топлив, масел, пластичных смазок и технических жидкостей», Тест «Свойства нефтепродуктов»
7	7	Охрана окружающей среды	4	2	-	13	19	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Экология нефтегазовых производств»
	1-7	Экзамен	-	-	-	27	27	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Итоговый тест
		Итого	32	32	-	116	180		



заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

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.				
2.	1	Введение	1	-	-	10	11	ПКС-4.1 ПКС-4.2	-
2	2	Общие научные основы и закономерности процессов переработки нефти и газа и газоконденсата	2	4	-	25	31	ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Получение жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вяжущих материалов и твердых углеводородов», «Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах»
3	3	Научные основы процессов переработки нефтяного и газового сырья химическими методами	-	4	-	23	27	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья», «Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке»
4	4	Конструктивное оформление и основные показатели работы ти-повой аппаратуры установок для переработки нефти и газа на компоненты физическими и химическими методами	1	2	-	20	23	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по темам «Теплообменная аппаратура», «Основные аппараты физико-химических процессов переработки нефти и газа»

5	5	Технологические основы и схемы процессов переработки нефти и газа	5	8	-	23	36	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	Устный опрос по теме «Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционным и, абсорбционным и и компрессионными методами», «Экстракционное выделение ароматических углеводородов из бензиновых и керосиногазойлевых фракций», «Технологические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья», «Технологические основы термokatалитических процессов переработки нефтяного сырья»
6	6	Химмотологические аспекты физико-химической технологии	1	-	-	20	21	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	-
7	7	Охрана окружающей среды	2	-	-	20	22	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1 ПКС-4.2	-
	1-7	Экзамен	-	-	-	9	9	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-1.3 ПКС-3.1 ПКС-3.2 ПКС-3.3 ПКС-4.1	Итоговый тест, контрольная работа

								ПКС-4.2	
		Итого	12	18	-	150	180		

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

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Введение.** Современное состояние и перспективы развития нефтяной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и других стран. Вклад отечественных ученых в общее развитие научных и технологических основ переработки нефти. Роль отдельных источников энергии в топливно-энергетическом балансе России и зарубежных стран. Характеристика основных месторождений нефти, газа и газоконденсата. Углеводородные дисперсные системы. Роль межмолекулярных взаимодействий в их добыче, транспорте, переработке и применении. Современные методы исследования углеводородного сырья (нефти, газа и газоконденсата). Значение характеристик, установленных ГОСТ и связь их с химическими, физико-химическими и эксплуатационными свойствами топлив, смазочных материалов, пластичных масс, нефтехимического сырья и нефтяного углерода.

**Раздел 2. Общие научные основы и закономерности процессов переработки нефти и газа и газоконденсата.** Классификация процессов получения жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вязущих материалов (пластичных смазок, битумов, восков, пеков и др.) и твердых углеводородов (нефтяных коксов, битумов, пеков, парафинов и т.п.). Растворы низкомолекулярных и высокомолекулярных соединений нефти. Способность углеводородных и неуглеводородных соединений к межмолекулярным взаимодействиям. Образование дис-персных систем из молекулярных растворов. Классификация дисперсных систем по размерам частиц (коллоидно-дисперсные, промежуточные, грубодисперсные), концентрации частиц (разбавленные, концентрированные, высококонцентрированные), степени обратимости фаз (обратимые и необратимые), степени анизотропии надмолекулярной структуры (изотропная и анизотропная). Термодинамика фазовых превращений. Сложные структурные единицы и их строение. Структурно-механическая прочность и устойчивость нефтяных дисперсных систем. Методы регулирования структуры и толщины сольватной оболочки сложной структурной единицы. Теоретические основы технологических процессов переработки нефти. Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах. Основные закономерности физико-химических процессов переработки нефти и газа. Химические, гидродинамические и массообменные процессы, основные принципы моделирования и оптимизации нефтетехнологических процессов.

**Раздел 3. Научные основы процессов переработки нефтяного и газового сырья химическими методами.** Классификация химических методов переработки и очистки нефтяного и газового сырья (термодеструктивные, каталитические). Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья. Факторы, влияющие на процессы пиролиза и термического крекинга. Каталитический крекинг нефтяного сырья на цеолитсодержащих катализаторах. Каталитический риформинг бензинов, новые катализаторы. Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке (гидрокрекинг, гидроизомеризация, гидроочистка), теоретические основы и факторы этих процессов. Каталитическая переработка легких углеводородных компонентов. Изомеризация С4 - С6. Дегидрирование н-бутана. Алкилирование изобутана олефинами. Производство полиэтилена и полипропилена.

**Раздел 4. Конструктивное оформление и основные показатели работы типовой аппаратуры установок для переработки нефти и газа на компоненты физическими и химическими методами.** Трубчатые печи, ректификационные колонны, испарители, газосепараторы, электродегидраторы, абсорберы и десорберы, экстракторы, кристаллизаторы, фильтры. Теплообменная аппаратура. Реакторы и регенераторы – основные аппараты физико-химических процессов переработки нефти и газа. Общие принципы расчета. Области применения. Современные конструкции и их технологические показатели.

**Раздел 5. Технологические основы и схемы процессов переработки нефти и газа.** Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционными, абсорбционными и компрессионными методами. Схемы обезвоживания и обессоливания нефтей. Прямая перегонка нефти на атмосферных и атмосферно-вакуумных установках. Вторичная перегонка бензина. Экстрактивная и азеотропная перегонка. Абсорбционное разделение газовых компонентов, выделение из нефтяных фракций ароматических углеводородов, n-парафинов, смолистых веществ. Экстракционное выделение ароматических углеводородов из бензиновых и керосино-газойлевых фракций. Удаление ароматических, сернистых и смолистых компонентов из масляных дистиллятов и деасфальтизаторов. Деасфальтизация нефтяных остатков низкомолекулярными углеводородами в целях получения топливных и масляных компонентов. Депарафинизация реактивных и дизельных топлив карбамидом и цеолитами. Депарафинизация с применением растворителей в процессе производства масел. Технологические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья. Принципиальные особенности технологических схем пиролиза, коксования и крекинга под давлением. Материальные балансы и качество продуктов. Перспективы развития. Технологические основы термокаталитических процессов переработки нефтяного сырья. Технологические схемы каталитического крекинга средних дистиллятов и утяжеленного сырья и их эволюция. Каталитический риформинг бензинов, варианты процесса. Эволюция технологических схем и применяемых катализаторов. Типовые схемы гидроочистки топлив, масел, парафинов. Технологические схемы гидрокрекинга нефтяного сырья. Варианты гидрокрекинга при получении топлив и высокоиндексных масел. Технологическое оформление каталитических процессов переработки легких углеводородных компонентов. Адсорбционное разделение и очистка нефтепродуктов. Технологические схемы получения полимеров. Перспективы развития процессов получения полимеров на основе нефтяного сырья.

Основные направления технического процесса в области переработки нефтяного сырья. Принципы составления технологических схем газобензиновых и нефтеперерабатывающих заводов различного профиля с учетом экологических требований. Выбор оптимальных вариантов поточных схем физико-химической технологии переработки нефтяного сырья. Техничко-экономические показатели работы газобензиновых, нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов и комбинатов.

**Раздел 6. Химотологические аспекты физико-химической технологии.** Общие принципы приготовления и классификация товарных нефтепродуктов. Основные показатели качества топлив и смазочных материалов, вязущих и твердых углеводородов согласно техническим нормам. Принципы компаундирования сырья и фракций в целях получения товарных нефтепродуктов. Роль присадок в улучшении качества нефтепродуктов. Классификация и механизмы действия присадок к топливам и смазочным материалам. Применение различных присадок при из-готовлении товарных нефтепродуктов. Нефтехимическое сырье, получаемое на НПЗ, и требования, предъявляемые к нему. Перспективы повышения качества топлив, масел и других нефтепродуктов.

Научные основы химмотологии с учетом принципов физико-химической технологии. Физико-химико-механические и эксплуатационные свойства бензинов, дизельных, реактивных,

газотурбинных и котельных топлив, масел, пластичных смазок и технических жидкостей. Регулирование процессов горения топлив. Регулирование процессов трения между поверхностями трения с применением внешних воздействий и, прежде всего, различных присадок и добавок. Формирование граничных слоев между поверхностями трения и регулирование их толщины.

**Раздел 7. Охрана окружающей среды. Экология нефтегазовых производств.** Структура и значимость основных вредных выбросов на производственных объектах.

Водные бассейны, почва, атмосфера и их охрана от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. Правовые и другие вопросы охраны окружающей среды. Экологические проблемы при производстве, реализации и утилизации нефтепродуктов.

### 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	-	-	Современное состояние и перспективы развития нефтяной, газовой и нефтеперерабатывающей промышленности России и других стран. Вклад отечественных ученых в общее развитие научных и технологических основ переработки нефти.
2	1	2	1	-	Современные методы исследования углеводородного сырья (нефти, газа и газоконденсата). Значение характеристик, установленных ГОСТ и связь их с химическими, физико-химическими и эксплуатационными свойствами топлив
3	2	2	1	-	Получение жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вяжущих материалов и твердых углеводородов
4	2	1	1	-	Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах. Основные закономерности физико-химических процессов переработки нефти и газа.
5	3	2	-	-	Классификация химических методов переработки и очистки нефтяного и газового сырья (термодеструктивные, каталитические). Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья
6	3	1	-	-	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке, теоретические основы и факторы этих процессов. Каталитическая переработка легких углеводородных компонентов.
7	4	1	-	-	Трубчатые печи, ректификационные колонны, испарители, газосепараторы, электродегидраторы, абсорберы и десорберы, экстракторы, кристаллизаторы, фильтры. Теплообменная аппаратура.
8	4	1	1	-	Реакторы и регенераторы – основные аппараты физико-химических процессов переработки нефти и газа. Общие принципы расчета. Области применения. Современные конструкции и их технологические показатели.
9	5	2	2	-	Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционными, абсорбционными и компрессионными методами. Схемы обезвоживания и обессоливания нефтей.
10	5	2	-	-	Экстрактивная и азеотропная перегонка. Абсорбционное разделение газовых компонентов, выделение из нефтяных фракций ароматических углеводородов, n-парафинов, смолистых веществ
11	5	2	-	-	Экстракционное выделение ароматических углеводородов из бензиновых и керосино-газойлевых фракций. Удаление

					ароматических, сернистых и смолистых компонентов из масляных дистиллятов и деасфальтизаторов. Деасфальтизация нефтяных остатков низкомолекулярными углеводородами в целях получения топливных и масляных компонентов. Депарафинизация реактивных и дизельных топлив карбамидом и цеолитами. Депарафинизация с применением растворителей в процессе производства масел
12	5	2	2	-	Технологические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья. Принципиальные особенности технологических схем пиролиза, коксования и крекинга под давлением. Материальные балансы и качество продуктов. Перспективы развития
13	5	2	1	-	Технологические основы термокаталитических процессов переработки нефтяного сырья. Технологические схемы каталитического крекинга средних дистиллятов и утяжеленного сырья и их эволюция. Каталитический риформинг бензинов, варианты процесса
14	5	2	-	-	Основные направления технического процесса в области переработки нефтяного сырья. Принципы составления технологических схем газобензиновых и нефтеперерабатывающих заводов различного профиля с учетом экологических требований.
15	6	2	-	-	Общие принципы приготовления и классификация товарных нефтепродуктов. Основные показатели качества топлив и смазочных материалов, вязущих и твердых углеводородов согласно техническим нормам. Принципы компаундирования сырья и фракций в целях получения товарных нефтепродуктов. Роль присадок в улучшении качества нефтепродуктов.
16	6	2	1	-	Научные основы химмотологии с учетом принципов физико-химической технологии. Физико-химико-механические и эксплуатационные свойства бензинов, дизельных, реактивных, газотурбинных и котельных топлив, масел, пластичных смазок и технических жидкостей.
17	7	4	2	-	Экология нефтегазовых производств. Структура и значимость основных вредных выбросов на производственных объектах. Водные бассейны, почва, атмосфера и их охрана от загрязнений нефтью и нефтепродуктами. Правовые и другие вопросы охраны окружающей среды. Экологические проблемы при производстве, реализации и утилизации нефтепродуктов
Итого:		32	12	-	

## Практические занятия

Таблица 5.2.2

п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Современные методы исследования углеводородного сырья (нефти, газа и газоконденсата). Значение характеристик, установленных ГОСТ и связь их с химическими, физико-химическими и эксплуатационными свойствами топлив
2	2	2	2	-	Получение жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вязущих материалов и твердых углеводородов
3	2	2	2	-	Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах
4	3	2	2	-	Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья
5	3	4	2	-	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке
6	4	2	-	-	Теплообменная аппаратура

7	4	2	2	-	Основные аппараты физико-химических процессов переработки нефти и газа
8	5	2	2	-	Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционными, абсорбционными и компрессионными методами. Схемы обезвоживания и обессоливания нефтей.
9	5	2	-	-	Экстрактивная и азеотропная перегонка. Абсорбционное разделение газовых компонентов, выделение из нефтяных фракций ароматических углеводородов, n-парафинов, смолистых веществ
10	5	2	2	-	Экстракционное выделение ароматических углеводородов из бензиновых и керосино-газойлевых фракций. Удаление ароматических, сернистых и смолистых компонентов из масляных дистиллятов и деасфальтизатов.
11	5	2	2	-	Технологические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья.
12	5	2	2	-	Технологические основы термокаталитических процессов переработки нефтяного сырья.
13	6	2	-	-	Общие принципы приготовления и классификация товарных нефтепродуктов.
14	6	2	-	-	Физико-химико-механические и эксплуатационные свойства бензинов, дизельных, реактивных, газотурбинных и котельных топлив, масел, пластичных смазок и технических жидкостей.
15	7	2	-	-	Экология нефтегазовых производств.
Итого:		32	18	-	

### Лабораторные работы

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	8	8	-	Современные методы исследования углеводородного сырья (нефти, газа и газоконденсата). Значение характеристик, установленных ГОСТ и связь их с химическими, физико-химическими и эксплуатационными свойствами топлив	подготовка к практическим занятиям
2.	2	6	10	-	Получение жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вязущих материалов и твердых углеводородов	подготовка к практическим занятиям,
3.	2	6	10	-	Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах	подготовка к практическим занятиям
4.	3	7	8	-	Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья	подготовка к практическим занятиям,
5.	3	7	8	-	Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
6.	4	7	8	-	Теплообменная аппаратура	подготовка к практическим занятиям
7.	4	7	8	-	Основные аппараты физико-химических	подготовка к

					процессов переработки нефти и газа	практическим занятиям, к тестированию
8.	5	3	2	-	Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционными, абсорбционными и компрессионными методами. Схемы обезвоживания и обессоливания нефтей.	подготовка к практическим занятиям
9.	5	3	5	-	Экстрактивная и азеотропная перегонка. Абсорбционное разделение газовых компонентов, выделение из нефтяных фракций ароматических углеводородов, n-парафинов, смолистых веществ	подготовка к практическим занятиям
10.	5	3	5	-	Экстракционное выделение ароматических углеводородов из бензиновых и керосино-газойлевых фракций. Удаление ароматических, сернистых и смолистых компонентов из масляных дистиллятов и деасфальтизатов.	подготовка к практическим занятиям,
11.	5	3	5	-	Технологические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья.	подготовка к практическим занятиям,
12.	5	2	5	-	Технологические основы термокаталитических процессов переработки нефтяного сырья.	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
13.	6	7	8	-	Общие принципы приготовления и классификация товарных нефтепродуктов.	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
14.	6	7	8	-	Физико-химико-механические и эксплуатационные свойства бензинов, дизельных, реактивных, газотурбинных и котельных топлив, масел, пластичных смазок и технических жидкостей.	подготовка к практическим занятиям, к тестированию
15.	7	13	13		Экология нефтегазовых производств.	подготовка к практическим занятиям
	1-7	-	30	-	Контрольная работа	выполнение контрольной работы
	Экзамен	27	9	-	Подготовка к экзамену	Подготовка к итоговому тестированию
	Итого:	116	150	-		

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- решении практических заданий;
- работа в малых группах (практические занятия).

## **6. Тематика курсовых работ/проектов**

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## **7. Контрольные работы**

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.



Основной формой учебы обучающегося на заочной форме является самостоятельная работа с рекомендуемой литературой. По дисциплине «Технология глубокой переработки нефти» контрольная работа для обучающихся заочной формы предусмотрена в 9 семестре. Приступая к изучению дисциплины, целесообразно вначале ознакомиться с программой и изучить весь материал, включенный в программу по учебнику. Для основательного освоения материала рекомендуется конспектировать отдельные положения, формулировки, выводы. В каждом варианте контрольной работы предусмотрено выполнение четырех теоретических заданий и решение практической задачи.

В соответствии с учебным планом, до вызова на сессию студенты должны выполнить контрольную работу.

Оформление контрольной работы должно отвечать следующим требованиям:

- работа должна быть написана в тетради (объемом 12 или 18 листов) или на листах формата А – 4 разборчиво и аккуратно;
- следует писать номер задания, полностью его содержание, а затем – ответ;
- обязательно записывается формулировка задания, а затем ответ или решение задачи;
- ответы на вопросы, уравнения реакций записываются полностью. Произвольные сокращения не допускаются, таблицы и рисунки оформляются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению. Должны быть приведены уравнения химических реакций и сведения об их механизме;
- ответы должны быть обстоятельными, недопустимы односложные ответы и ответы, не имеющие прямого отношения к поставленному вопросу;
- в конце контрольной работы студент должен привести список литературы, использованной им при ее выполнении;
- на обложке тетради или титульном листе студент указывает фамилию, имя и отчество, вариант контрольной работы (номер варианта должен совпадать с порядковым номером студента в списке академической группы).

Работа, выполненная по иному варианту, а также работа с визой «на доработку», возвращаются студенту для внесения исправлений и дополнений.

Трудоемкость контрольной работы в составе самостоятельной работы – 30 часов.

## 7.2. Тематика контрольной работы.

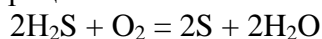
Примеры теоретических заданий контрольной работы

1. Производство пропилена.
2. Производство этилена.
3. Производство высокомолекулярных соединений.
4. Методы получения высокомолекулярных соединений.
5. Производство синтетических этилен-пропиленовых каучуков.

Примеры практических задач контрольной работы

1. Рассчитать материальный баланс установки газоразделения ШФЛУ мощностью 2 млн. тонн в год по сырью.  
Состав сырья, % масс.: метан – 0,5; этан – 1,2; пропан – 35,6; изобутан – 15,8; н-бутан – 25,5; изопентан – 7,8; н-пентан – 8,0; фракция С6 и выше – 4,6; потери сырья 1,0.  
Время работы установки – 8000 часов в год. Определить часовую и годовую производительность по каждому продукту и рассчитать необходимое количество емкостей – резервуаров по 10000 м<sup>3</sup> для обеспечения недельного запаса сырья и продуктов в хранилище. Определить количество подвижного железнодорожного состава (вагон-цистерн по 50 м<sup>3</sup>) для обеспечения ежедневной нагрузки. Сумму (метан+этан) считать как топливный газ на внутренние нужды.

2. Рассчитать годовой и часовой материальные балансы процесса получения серы (процесс Клауса) мощностью 20000 тонн в год по продукту. Определить годовой и часовой расходы с учетом потерь. Основная реакция процесса



Выход продукта – сера элементарная 97,0 % масс. от сероводорода. Потери продукта 3%.

3. Рассчитать материальный баланс установки атмосферной перегонки нефти мощностью 2 млн. тонн в год по сырью. Выход продуктов, % масс: (газ + головка стабилизации) – 2,5; бензиновая фракция – 22,4; керосиновая фракция – 15,84 дистиллят дизельного топлива – 21,0; атмосферный газойль – 7,5; мазут – 30,0; потери – 0,8. Время работы установки – 8000 часов в год. Определить: часовую и годовую производительность по всем продуктам. Рассчитать парк хранилища светлых нефтепродуктов для 10 дневного запаса (резервуары по 10000 м<sup>3</sup>).

## 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 «Технология глубокой переработки нефти» 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.	Устный опрос по темам «Получение жидких компонентов топлив, смазочных материалов, нефтяных вяжущих материалов и твердых углеводов», «Методы интенсификации процессов, протекающих в жидкофазных гомогенных и гетерогенных системах», «Теоретические основы термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья», «Гидрогенизационные процессы в нефтепереработке»	0–15
2.	Тест «Термодеструктивные и гидрогенизационные процессы переработки нефтяного сырья»	0–10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0- 25
2 текущая аттестация		
1.	Устный опрос по темам «Теплообменная аппаратура», «Основные аппараты физико-химических процессов переработки нефти и газа», «Технологические основы физических процессов переработки газов адсорбционными, абсорбционными и компрессионными методами», «Экстрактивная и азеотропная перегонка. Абсорбционное разделение газовых компонентов, выделение из нефтяных фракций ароматических углеводов, н-парафинов, смолистых веществ», Экстракционное выделение ароматических углеводов из бензиновых и керосиногазойлевых фракций», «Технологические основы	0–15

	термодеструктивных процессов переработки нефтяного сырья», «Технологические основы термокаталитических процессов переработки нефтяного сырья»	
2.	Тест «Основные аппараты и технологические особенности процессов переработки нефтяного сырья»	0–10
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	0-25
<b>3 текущая аттестация</b>		
1.	Устный опрос по темам «Общие принципы приготовления и классификация товарных нефтепродуктов»; «Физико-химико-механические и эксплуатационные свойства бензинов, дизельных, реактивных, газотурбинных и котельных топлив, масел, пластичных смазок и технических жидкостей», «Экология нефтегазовых производств»	0–15
2.	Тест «Свойства нефтепродуктов»	0–10
4.	Итоговое тестирование	0-25
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	0-50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>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.	Выполнение контрольной работы	0–30
2.	Работа на практических занятиях	0-21
3.	Итоговое тестирование	0–49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. 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;
- Zoom.

## 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	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	<p>Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук в комплекте, источник бесперебойного питания. Локальная и корпоративная сеть</p>
2	<p>Лабораторное оборудование: - лабораторная реакторная система IKA LR 1000 control; - весы аналитические VIBRA HT-240 RCE ; - термометр контактный ТК – 5.04; - деионизатор воды «Спектр»; - устройство для определения объемной и насыпной плотности и сыпучести RR/BDA R60; - прибор ПТП-М; - ротационный вискозиметр Брукфильда DV2TLV; - термостат воздушный лабораторный ТВЛ-К50; - центрифуга IKA Mini G; - диспергатор IKA ULTRA-TURRAX T 25 digital; - химически-стойкий диафрагменный насос-дозатор KNFFEM 1.10 KT.18 S; - ИК Спектрометр ФУРЬЕ ФСМ 2201; - учебная лабораторная установка для исследования процесса пиролиза углеводов ЛБ 02069639.240501; - комплекс аппаратно-программный для медицинских исследований на базе хроматографа «Хроматэк-Кристалл 5000».</p>	<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория «Полимерь». Комплект мультимедийного и сервисного оборудования: ноутбук в комплекте; компьютер в комплекте; принтер; телевизор.</p>

3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.
---	---	---

## **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 выполняют задания практического характера. 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, решение практических заданий). 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 проработать лекционный материал по теме или по учебнику.

Подготовка к каждому практическому занятию включает запоминание расчетных формул, проработку примеров решения задач на данную тему.

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, подготовку к лабораторным работам, отчетов по лабораторным работам, тестированию и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, химической реакции).

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 аудиторские 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: Технология глубокой переработки нефти

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
ПКС-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и контролировать эксплуатацию технологических объектов	ПКС-1.1 Осуществляет управление технологическим процессом; проводит сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции; рассчитывает планируемую потребность реагентов, материалов для	Знать: физико-химические параметры основных технологических процессов органической химии, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции (31);	не знает физико-химические параметры основных технологических процессов органической химии, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции	демонстрирует неполные знания физико-химических параметров основных технологических процессов органической химии, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции	хорошо знает физико-химические параметры основных технологических процессов органической химии, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции	отлично знает физико-химические параметры основных технологических процессов органической химии, технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойства сырья и продукции

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	выполнения производственных заданий; эффективно и безопасно эксплуатирует оборудование; осуществляет входной и выходной контроль над сырьем и продукцией технологического объекта; пользуется производственно-технологической и нормативной документацией	Уметь: осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (У1);	не умеет осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	может осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	уверенно может осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	свободно может осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
		Владеть: навыками контроля за осуществлением технологического процесса в соответствии с регламентом (В1);	не владеет навыками контроля за осуществлением технологического процесса в соответствии с регламентом	частично навыками контроля за осуществлением технологического процесса в соответствии с регламентом	достаточно уверенно владеет навыками контроля за осуществлением технологического процесса в соответствии с регламентом	отлично владеет навыками контроля за осуществлением технологического процесса в соответствии с регламентом
	ПКС-1.2. Выявляет неисправности или отклонения от нормы в работе оборудования, причины этих неисправностей; предупреждает и	Знать: возможные неисправности или отклонения от нормы, вызывающие нарушения хода производственного процесса (З2);	не знает возможные неисправности или отклонения от нормы, вызывающие нарушения хода производственного процесса	частично демонстрирует знания возможных неисправностей или отклонений от нормы, вызывающих нарушения хода производственного процесса	демонстрирует хорошие знания возможных неисправностей или отклонений от нормы, вызывающих нарушения хода производственного процесса	отлично знает возможные неисправности или отклонения от нормы, вызывающие нарушения хода производственного процесса



Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	устраняет нарушения хода производственного процесса; обеспечивает подготовку технологического оборудования к проверке и ремонту	Уметь: выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологического оборудования, обеспечивать подготовку оборудования к проверке и ремонту (У2);	не умеет выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологического оборудования, обеспечивать подготовку оборудования к проверке и ремонту	может выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологического оборудования, обеспечивать подготовку оборудования к проверке и ремонту	хорошо может выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологического оборудования, обеспечивать подготовку оборудования к проверке и ремонту	отлично может выявлять неисправности или отклонения от нормы в работе технологического оборудования, обеспечивать подготовку оборудования к проверке и ремонту
		Владеть: навыками устранения возможных неисправностей в работе технологического оборудования промышленных процессов органической химии (В2)	не владеет навыками устранения возможных неисправностей в работе технологического оборудования промышленных процессов органической химии	владеет навыками устранения возможных неисправностей в работе технологического оборудования промышленных процессов органической химии	уверенно владеет навыками устранения возможных неисправностей в работе технологического оборудования промышленных процессов органической химии	свободно владеет навыками устранения возможных неисправностей в работе технологического оборудования промышленных процессов органической химии
	ПКС-1.3. Применяет меры по устранению причин, вызывающих отклонение от норм технологического регламента;	Знать: меры по устранению возможных неисправностей или отклонений от нормы технологического регламента (З3)	не знает меры по устранению возможных неисправностей или отклонений от нормы технологического регламента	частично знает меры по устранению возможных неисправностей или отклонений от нормы технологического регламента	хорошо знает меры по устранению возможных неисправностей или отклонений от нормы технологического регламента	отлично знает меры по устранению возможных неисправностей или отклонений от нормы технологического регламента

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	подготавливает предложения по разработке мероприятий по совершенствованию технологических процессов, повышающих качество	Уметь: разрабатывать мероприятия по интенсификации и оптимизации технологических процессов, повышающих качество продукции (У3)	не умеет разрабатывать мероприятия по интенсификации и оптимизации технологических процессов, повышающих качество продукции	может разрабатывать мероприятия по интенсификации и оптимизации технологических процессов, повышающих качество продукции	уверенно может разрабатывать мероприятия по интенсификации и оптимизации технологических процессов, повышающих качество продукции	свободно может разрабатывать мероприятия по интенсификации и оптимизации технологических процессов, повышающих качество продукции
		Владеть: навыками устранения неисправностей в работе технологического оборудования процессов органического синтеза (В3)	не владеет навыками устранения неисправностей в работе технологического оборудования процессов органического синтеза	частично владеет навыками устранения неисправностей в работе технологического оборудования процессов органического синтеза	хорошо владеет навыками устранения неисправностей в работе технологического оборудования процессов органического синтеза	отлично владеет навыками устранения неисправностей в работе технологического оборудования процессов органического синтеза
ПКС-3 Готовность организовывать и проводить стандартные испытания нефти и продуктов ее переработки	ПКС-3.1. Организует и проводит отбор проб испытуемых нефти и продуктов ее переработки; осуществляет прием, маркировку, учет проб, поступающих для испытания нефти и продуктов ее переработки	Знать: правила техники безопасности при отборе проб нефтяных фракций и нефтепродуктов для проведения исследований (З4)	не знает правила техники безопасности при отборе проб нефтяных фракций и нефтепродуктов для проведения исследований	частично знает правила техники безопасности при отборе проб нефтяных фракций и нефтепродуктов для проведения исследований	хорошо знает правила техники безопасности при отборе проб нефтяных фракций и нефтепродуктов для проведения исследований	отлично знает правила техники безопасности при отборе проб нефтяных фракций и нефтепродуктов для проведения исследований
		Уметь: осуществлять отбор, прием и учет проб нефтепродуктов, поступающих для исследований (У4)	не умеет осуществлять отбор, прием и учет проб нефтепродуктов, поступающих для исследований	может осуществлять отбор, прием и учет проб нефтепродуктов, поступающих для исследований	уверенно может осуществлять отбор, прием и учет проб нефтепродуктов, поступающих для исследований	свободно может осуществлять отбор, прием и учет проб нефтепродуктов, поступающих для исследований

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: навыками организации и проведения пробоотбора нефтепродуктов для исследований показателей их качества (B4)	не владеет навыками организации и проведения пробоотбора нефтепродуктов для исследований показателей их качества	частично владеет навыками организации и проведения пробоотбора нефтепродуктов для исследований показателей их качества	хорошо владеет навыками организации и проведения пробоотбора нефтепродуктов для исследований показателей их качества	отлично владеет навыками организации и проведения пробоотбора нефтепродуктов для исследований показателей их качества
	ПКС-3.2. Производит лабораторные исследования нефти и продуктов ее переработки; подбирает необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов ее переработки	Знать: методики исследований показателей качества эксплуатационных свойств нефти и продуктов её переработки (35)	не знает методики исследований показателей качества эксплуатационных свойств нефти и продуктов её переработки	частично знает методики исследований показателей качества эксплуатационных свойств нефти и продуктов её переработки	хорошо знает методики исследований показателей качества эксплуатационных свойств нефти и продуктов её переработки	отлично знает методики исследований показателей качества эксплуатационных свойств нефти и продуктов её переработки
Уметь: подбирать необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов её переработки (У5)		не умеет подбирать необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов её переработки	может подбирать необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов её переработки	уверенно может подбирать необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов её переработки	свободно может подбирать необходимое лабораторное оборудование для исследования нефти и продуктов её переработки	
Владеть: навыками организации и проведения химического эксперимента по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки (B5)		не владеет навыками организации и проведения химического эксперимента по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки	частично владеет навыками организации и проведения химического эксперимента по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки	хорошо владеет навыками организации и проведения химического эксперимента по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки	отлично владеет навыками организации и проведения химического эксперимента по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	ПКС-3.3. Контролирует достоверность, объективность и точность результатов испытаний; использует рабочую документацию при испытаниях нефти и продуктов ее переработки; разрабатывает рекомендации по восстановлению качества при выявлении некачественных продуктов переработки нефти	Знать: нормы ГОСТ показателей качества нефти и продуктов её переработки (36)	не знает нормы ГОСТ показателей качества нефти и продуктов её переработки	частично знает нормы ГОСТ показателей качества нефти и продуктов её переработки	хорошо знает нормы ГОСТ показателей качества нефти и продуктов её переработки	отлично знает нормы ГОСТ показателей качества нефти и продуктов её переработки
		Уметь: интерпретировать результаты полученных экспериментальных данных по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки (У6)	не умеет интерпретировать результаты полученных экспериментальных данных по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки	может интерпретировать результаты полученных экспериментальных данных по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки	уверенно может интерпретировать результаты полученных экспериментальных данных по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки	свободно может интерпретировать результаты полученных экспериментальных данных по определению показателей качества нефти и продуктов её переработки
		Владеть: навыками работы с нормативно-технической документацией при испытаниях нефти и продуктов ее переработки (В6)	не владеет навыками работы с нормативно-технической документацией при испытаниях нефти и продуктов ее переработки	частично владеет навыками работы с нормативно-технической документацией при испытаниях нефти и продуктов ее переработки	хорошо владеет навыками работы с нормативно-технической документацией при испытаниях нефти и продуктов ее переработки	отлично владеет навыками работы с нормативно-технической документацией при испытаниях нефти и продуктов ее переработки
ПКС-4 Способен разрабатывать и совершенствовать технологии производства продукции	ПКС-4.1. Разрабатывает технологические проекты производства новой продукции; проводит и оценивает результаты исследований и испытания техники	Знать: принципы проектирования процессов промышленной органической химии (37)	плохо знает принципы проектирования процессов промышленной органической химии	удовлетворительно знает принципы проектирования процессов промышленной органической химии	хорошо знает принципы проектирования процессов промышленной органической химии	отлично знает принципы проектирования процессов промышленной органической химии
		Уметь: проводить и оценивать результаты испытаний нового технологического оборудования (У7)	не умеет проводить и оценивать результаты испытаний нового технологического оборудования	может проводить и оценивать результаты испытаний нового технологического оборудования	уверенно проводит и оценивает результаты испытаний нового технологического оборудования	свободно проводит и оценивает результаты испытаний нового технологического оборудования

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	и технологии в производстве продукции, в том числе новой	Владеть: навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств (B7)	не владеет навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств	владеет навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств	достаточно уверенно навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств	отлично владеет навыками подбора основного и вспомогательного оборудования для проектируемых производств
	ПКС-4.2. Способен совершенствовать технологии, внедрять достижения науки и техники, изобретения в производство	Знать: современные технологии производств органических веществ (З8)	не знает современные технологии производств органических веществ	удовлетворительно знает современные технологии производств органических веществ	хорошо знает современные технологии производств органических веществ	отлично знает современные технологии производств органических веществ
		Уметь: контролировать и управлять технологическими процессами производств органических веществ (У8)	не умеет контролировать и управлять технологическими процессами производств органических веществ	может контролировать и управлять технологическими процессами производств органических веществ	уверенно может контролировать и управлять технологическими процессами производств органических веществ	свободно может контролировать и управлять технологическими процессами производств органических веществ
		Владеть: навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств органических веществ с целью их дальнейшего совершенствования (B8)	не владеет навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств органических веществ с целью их дальнейшего совершенствования	владеет навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств органических веществ с целью их дальнейшего совершенствования	хорошо владеет навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств органических веществ с целью их дальнейшего совершенствования	в совершенстве навыками сравнительного анализа существующих технологий основных производств органических веществ с целью их дальнейшего совершенствования

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

Дисциплина: Технология глубокой переработки нефти

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	Кукурина, О. С. Технология переработки углеводородного сырья: учебное пособие / О. С. Кукурина, А. А. Ляпков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 168 с. — ISBN 978-5-8114-4241-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/133887">https://e.lanbook.com/book/133887</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
2	Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа: учебное пособие / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9961-0944-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/64509">https://e.lanbook.com/book/64509</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР*	30	100	+
3	Сарданашвили, А. Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / А. Г. Сарданашвили, А. И. Львова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-8520-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176663">https://e.lanbook.com/book/176663</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С.А. Татьянаенко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО \_\_\_\_\_

«30» августа 2021 г.

Л.Б. Половникова

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Технология глубокой переработки нефти  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (в 2022-2023 уч. году дисциплина 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

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Технология глубокой переработки нефти  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 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. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой

\_\_\_\_\_ 


С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.




**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Технология глубокой переработки нефти»  
на 2024-2025 учебный год**


Дополнения и изменения в рабочую программу 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. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

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

«4» апреля 2023 г.