

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Югорский государственный университет» (ЮГУ)

НИЖНЕВАРТОВСКИЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИКУМ  
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Югорский государственный университет»  
(ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
ННТ (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ»  
\_\_\_\_\_ А.А. Шавырин  
« \_\_\_\_\_ 2020г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.07  
индекс

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

(название дисциплины)


18.02.09  
код


Переработка нефти и газа

(название специальности)

НИЖНЕВАРТОВСК

-2020-

РАССМОТРЕНО  
На заседании ПЦК «Э и Б»  
Протокол заседания  
№ 7 от « 31 » августа 2020г.  
 Драницына Е.Г.

СОГЛАСОВАНО  
Председатель Методического  
совета (филиала) ФГБОУ ВО  
«ЮГУ»  
 Хайбулина Р.И.  
31.08.2020г.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее – СПО) 18.02.09 Переработка нефти и газа  
Организация-разработчик: Нижневартовский нефтяной техникум (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик:

Стальмахович Марина Александровна – преподаватель Нижневартовского нефтяного техникума (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

Согласовано:

Заведующий библиотекой  Л.В. Дементьева

**Рецензенты:**

1. Скобелева И.Е., высшая квалификационная категория, преподаватель Нижневартовского нефтяного техникума (филиала) ФГБОУ ВО «ЮГУ».

2. Иксанов И.А., ведущий специалист технологического отдела ООО «ННПО».

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ОП.07. ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ

### 1.1. Область применения рабочей программы.

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 18.02.09 Переработка нефти и газа

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании по программам повышения квалификации.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена: профессиональный цикл.

### 1.3. Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

#### уметь:

- читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;
- выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;
- обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;
- осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен

#### знать:

- классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;
- характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;
- методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;
- методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;
- типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;
- основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;
- принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть **профессиональными компетенциями**, включающими в себя способность:

ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.

ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.

ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера

ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.

ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.

ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.

ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.

ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.

ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.

ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.

ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.

ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.

#### **1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 242 часа, в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 164 часа;

курсовая работа – 30 часов;

самостоятельной работы обучающегося - 78 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	242
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	164
в том числе:	
лабораторные занятия;	-
практические занятия.	64
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	78
в том числе:	
<i>решение задач;</i>	20
<i>решение тестовых заданий;</i>	10
<i>подготовка сообщений.</i>	48
Итоговая аттестация в форме экзамена	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.07. Процессы и аппараты

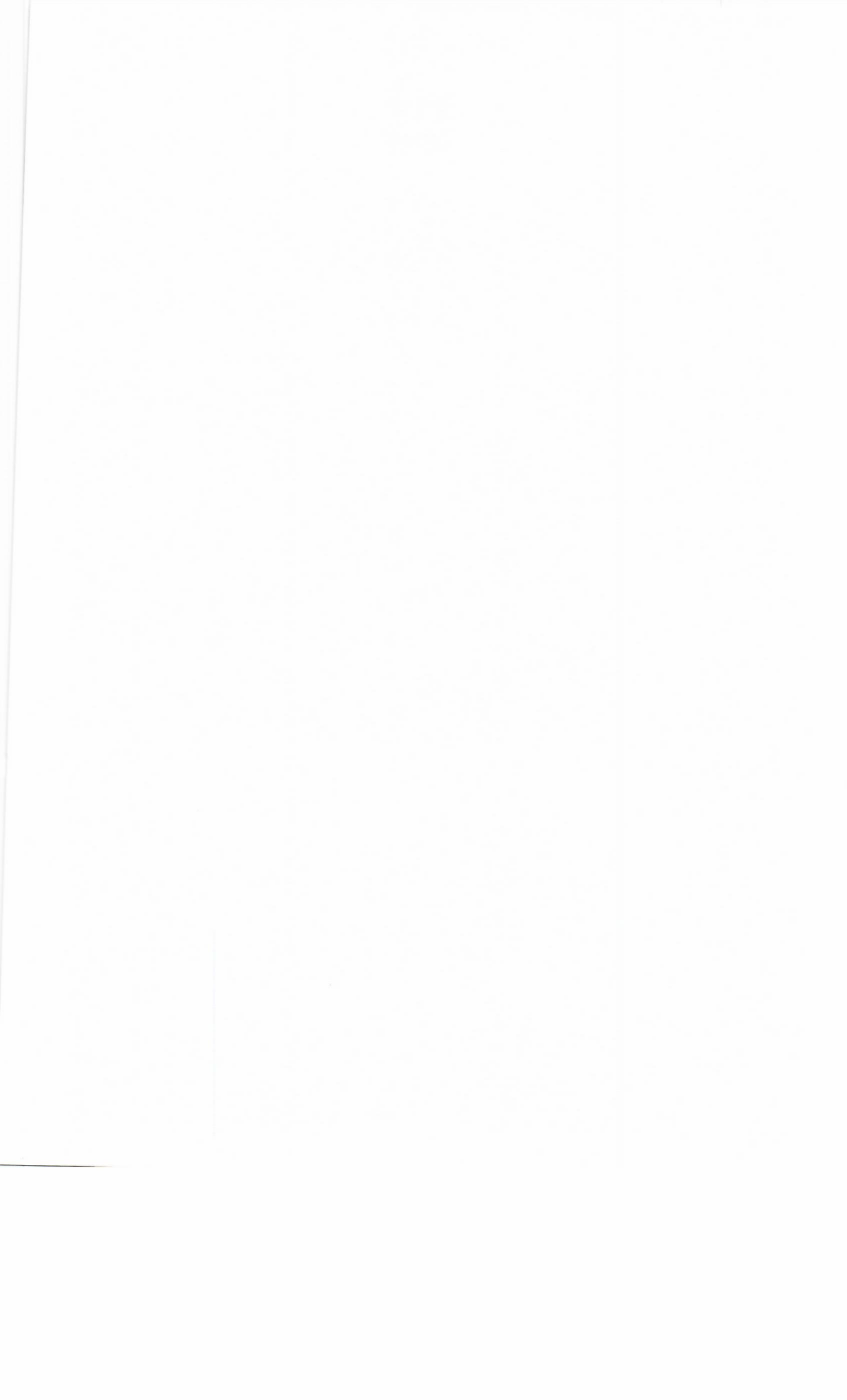
Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрено)	Объем часов	Уровень освоения
<b>I</b>		<b>2</b>	
<b>Введение</b>	Сущность и задачи предмета «Процессы и аппараты пищевых производств». Краткий исторический обзор возникновения и развития курса. Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Современные задачи, стоящие перед химической промышленностью	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Гидравлические процессы</b>	18	2
<b>Тема 1.1.</b>	Содержание учебного материала.	2	
<b>Основные понятия и определения гидравлики.</b>	Основные понятия и определения гидравлики. Расход жидкости и средняя скорость. Основные физические свойства жидкости. Равновесие жидкости в поле силы тяжести. Поверхность уровня.		
<b>Тема 1.2.</b>	Самостоятельная работа обучающихся:	4	
<b>Измерение давления.</b>	Измерение давления. Закон Паскаля. Приборы для измерения давления жидкостей и газов.	2	
<b>Тема 1.3. Основные понятия гидродинамики жидкости.</b>	Самостоятельная работа обучающихся: Содержание учебного материала. Основные понятия гидродинамики жидкости. Виды движения жидкости. Виды гидравлических сопротивлений. Потери напора в местных сопротивлениях. Потери напора по длине при различных режимах движения жидкости. Гидравлический расчет трубопроводов	4	
<b>Раздел 2.</b>	Практическое занятие № 1. Определение гидростатического, абсолютного и избыточного давления. Уравнение Эйлера Практическое занятие № 2. Расчет гидравлического удара в трубопроводах.	4	
<b>Тема 2.1. Классификация оборудования по назначению и конструкции.</b>	Практическое занятие № 2. Расчет гидравлического удара в трубопроводах. <b>Классификация оборудования нефтеперерабатывающего производства</b>	16	2
<b>Тема 2.2. Нормативно-техническая документация на оборудование нефтеперерабатывающих производств</b>	Содержание учебного материала. Классификация оборудования нефтехимического производства по конструкции назначению. Требования предъявляемые к аппаратам. Требования к материалам для изготовления аппаратов. Самостоятельная работа обучающихся:	2	
<b>Тема 2.3. Сосуды, работающие под давлением. Стандарты на оборудование</b>	Содержание учебного материала. Нормативно-техническая документация на оборудование нефтеперерабатывающих производств: должностные инструкции, инструкции по технике безопасности при работе на опасных производственных объектах, технологический регламент	4	
<b>Раздел 3.</b>	Самостоятельная работа обучающихся	2	
<b>Тема 3.1. Назначение, конструкция и принцип работы отстойников.</b>	Содержание учебного материала. Сосуды, работающие под давлением. Классификация, требования предъявляемые к ним. Стандарты на оборудование Самостоятельная работа обучающихся:	4	
<b>Тема 3.2. Резервуары для хранения нефти и</b>	Содержание учебного материала. Классификация по месту расположения. Классификация по материалу изготовления резервуаров. Конструкция	2	
	<b>Резервуары и емкости для разделения и хранения нефти и газа</b>	14	2
	Содержание учебного материала. Разделение неоднородных систем осаждением в поле действия гравитационных сил (отстаивание). Основные закономерности процесса, задачи и методы расчета. Конструкция и принцип работы отстойников. Классификация аппаратов для осаждения частиц Практическое занятие № 3. Расчет вертикального гравитационного отстойника.	2	

нефтепродукта.	резервуаров для хранения нефтепродуктов. Оборудование резервуаров.		
Тема 3.3. Газгольдеры	Самостоятельная работа обучающихся: Содержание учебного материала. Назначение, конструкция и принцип работы газгольдеров. Классификация газгольдеров. Газгольдеры переменного объема. Газгольдеры постоянного объема.	4 2	
Раздел 4.	<b>Насосное оборудование и технологические трубопроводы</b>	32	2
Тема 4.1. Общие сведения о нагнетателях. Классификация, насосов и принцип работы.	Содержание учебного материала. Общие сведения о нагнетателях. Классификация, насосов и принцип работы, насосы возвратно-поступательного действия, роторные и динамические. Классификация по виду перекачиваемой среды Самостоятельная работа обучающихся:	2	
Тема 4.2. Устройство и характеристика центробежных насосов.	Содержание учебного материала. Устройство, принцип действия центробежных насосов. Принципиальная схема центробежного насоса. Преимущества и недостатки центробежных насосов	4 2	
Тема 4.3. Устройство и характеристика поршневых насосов.	Практическое занятие № 4. Расчет рабочего колеса центробежного насоса Практическое занятие № 5. Построение рабочей характеристики центробежного насоса Содержание учебного материала. Устройство, принцип действия поршневых насосов. Принципиальная схема поршневого насоса. Преимущества и недостатки поршневых насосов.	8 2	
Тема 4.4. Классификация трубопроводов. Требования к прокладке и эксплуатации	Практическое занятие № 6. Построение характеристик насоса и трубопровода Практическое занятие № 7. Пересчет характеристики центробежного насоса с воды на вязкую жидкость Практическое занятие № 8. Расчет и построение графика движения поршня. Практическое занятие № 9. Расчет основных параметров работы поршневого насоса. Содержание учебного материала. Трубопровод. Детали трубопроводов. Классификация технологических трубопроводов. Месторасположение, способ прокладки, внутреннее давление, температура транспортируемого вещества, агрессивность транспортируемого вещества, транспортируемое вещество, Материальное исполнение, Способ соединения трубопроводов. Самостоятельная работа обучающихся:	12 2	
Раздел 5.	<b>Теплообменные процессы</b>	6	
Тема 5.1. Классификация основных химических технологических процессов.	Содержание учебного материала. Гидромеханические процессы. Тепловые процессы, Массообменные процессы Химические процессы Механические процессы, Периодические, непрерывные и Комбинированные. Самостоятельная работа обучающихся:	36 2	2
Тема 5.2. Основные характеристики теплообмена.	Содержание учебного материала. Основные характеристики теплообмена. Теплопроводность. Закон Фурье.	6 2	
Тема 5.3. Конвекция.	Самостоятельная работа обучающихся: Содержание учебного материала. Передача тепла конвекцией и лучением. Конвективный теплообмен (теплообмен). Закон конвективного теплообмена Ньютона-Рихмана.	6 2	



Тема 5.4. Тепловые процессы. Способы теплообмена.	Содержание учебного материала. Тепловые процессы. Способы теплообмена. Теплопроводность. Тепловое излучение. Нагревание	2	
Тема 5.5. Характеристика процесса выпаривания. Растворы и их свойства. Способы выпаривания.	Практическое занятие № 10. Изучение сложной теплоотдачи и теплопередачи. Содержание учебного материала. Выпаривание, способы выпаривания, общие сведения. Движущая сила выпаривания, температурные потери, схема передачи тепла в выпарных установках. Интенсификация процессов выпаривания. Растворы и их свойства. Самостоятельная работа обучающихся:	4 2	
Тема 5.6. Тепловое излучение.	Содержание учебного материала. Тепловое излучение. Характеристика теплового излучения. Законы теплового излучения. Сложный теплообмен. Сложная теплоотдача.	6 2	
Раздел 6.	Практическое занятие № 11. Изучение законов теплового подобия Практическое занятие № 12. Изучение теплообмена между твердыми телами при тепловом излучении. Экраны. Практическое занятие № 13. Изучение теплообмена при изменении агрегатного состояния вещества.	4 2 2	
Тема 6.1. Классификация теплообменных аппаратов.	<b>Теплообменные аппараты</b> Содержание учебного материала. Теплообменные аппараты. Рекуперативные теплообменники. Смесительные теплообменники. Спиральные теплообменники. Пластинчатых теплообменниках. Использование уплотнительных прокладок.	32 2	2
Тема 6.2. Устройство теплообменных аппаратов	Содержание учебного материала. Устройство теплообменных аппаратов: «труба в трубе», кожухотрубчатых, пластических, воздушного охлаждения, их сравнительная характеристика. Самостоятельная работа обучающихся	2	
Тема 6.3. Расчет теплообменников	Содержание учебного материала. Удельная теплоемкость. Удельная энтальпия. Удельная теплота фазовых или химических превращений. «Внутренний» метод составления теплового баланса. «Внешний» метод составления теплового баланса. Кинетика теплопередачи.	12 2	
Тема 6.4. Схемы выпарных установок. Устройство выпарных аппаратов.	Практическое занятие № 14. Расчет теплообменников «труба в трубе» Содержание учебного материала. Изучение сущности и методов выпаривания - концентрирования растворов практически нелетучих или малолетучих веществ в жидких летучих растворителях. Однокорпусные и многокорпусные выпарные установки. Устройство выпарных аппаратов и области их применения.	2 2	
Тема 6.5. Назначение, классификация и конструкции трубчатых печей.	Содержание учебного материала. Универсальные трубчатые печи. Высокотемпературные трубчатые печи. Трубчатые печи в контролируемой атмосфере. Разъемные трубчатые печи. Специальные трубчатые печи. Практическое занятие № 15. Расчет трубчатой печи Практическое занятие № 16. Нагревание электрическим током. Нагревание неорганическими теплоносителями, топочными газами. Практическое занятие № 17. Нагревание водяным паром, горячей водой и конденсатом, органическими жидкостями и их парами.	2 8	
Раздел 7.	<b>Массообменные процессы</b>	28	2

<p>Тема 7.1. Виды массообменных процессов. Материальный баланс процессов массообмена.</p>	<p>Содержание учебного материала. Классификация массообменных процессов по агрегатному состоянию. Основные разновидности массообменных процессов: абсорбция, адсорбция, перегонка, ректификация, кристаллизация, сушка и экстракция. Материальный баланс процессов массообмена.</p>	2	
<p>Тема 7.2. Сущность процесса ректификации. Материальный баланс ректификационных колонн, флегмовое число.</p>	<p>Самостоятельная работа обучающихся</p> <p>Содержание учебного материала. Разделение жидких однородных смесей на составляющие вещества или группы, физико-химические основы процесса и закон Коновалова, технологический расчёт и материальный баланс. Физические свойства веществ, участвующих в процессе, конструктивный расчёт. Практическое занятие № 18. Изучение схемы ректификации. Способы орошения. Материальный и тепловой баланс процесса ректификации.</p>	8	
<p>Тема 7.3. Сущность процесса абсорбции. Закон Генри. Материальный баланс адсорбера, определение числа тарелок.</p>	<p>Содержание учебного материала. Описание стадий технологического процесса абсорбционной установки. Расчет параметров огнепреградителя. Анализ свойств веществ и материалов. Определение возможности образования в горючей среде источников зажигания. Расчет категории наружной установки. Материальный баланс адсорбера, определение числа тарелок. Практическое занятие № 19. Изучение принципа абсорбции.</p>	2	
<p>Тема 7.4. Сущность процесса адсорбции. Тепловой баланс адсорбера.</p>	<p>Содержание учебного материала. Изучение процесса самопроизвольного изменения концентрации вещества на границе раздела фаз. Рассмотрение основных теорий адсорбции. Ознакомление с характеристиками обратного процесса - десорбции. Избирательная адсорбция ионов из раствора электролита. Тепловой баланс адсорбера. Практическое занятие № 20. Изучение процесса адсорбции.</p>	2	
<p>Тема 7.5. Сущность процесса экстракции. Разделение неоднородных систем. Скорость осаждения.</p>	<p>Содержание учебного материала. Промышленное применение и технологические операции жидкостной экстракции. Физические основы процесса экстракции в случае взаиморастворимости жидкостей. Удельный расход растворителя при противоточной экстракции. Построение диаграммы экстракции. Разделение неоднородных систем. Скорость осаждения. Практическое занятие № 21. Изучение схемы экстракции.</p>	4	
<p>Раздел 8.</p>	<p><b>Оборудование для массообменных процессов</b></p>	2	
<p>Тема 8.1. Ректификационные колонны.</p>	<p>Содержание учебного материала. Технологические процессы, проводимые целенаправленно для превращения сырья в продукты потребления. Принцип действия ректификационной колонны непрерывного действия с ситчатыми тарелками. Эффективность и экономичность использования ректификационных колонн. Практическое занятие № 22. Расчет количества тарелок в ректификационной колонне.</p>	8	3
<p>Тема 8.2. Абсорберы. Адсорберы.</p>	<p>Содержание учебного материала. Сущность абсорбции и адсорбции, системы очистки воздуха от пыли, туманов и примесей. Применение в газовой смеси твердыми поглотителями. Способы проверки адсорбера на герметичность. Принцип работы и признаки неисправности адсорберов.</p>	4	
<p>Раздел 9.</p>	<p><b>Химические процессы</b></p>	4	2



Тема 9.1. Основы ведения химических процессов.	Содержание учебного материала. Основы ведения химических процессов. Классификация химических процессов. Их место в нефтепереработке и нефтехимии.	2
Тема 9.2. Гидрокрекинг. Регулируемые параметры. Материальный и тепловой баланс установки. Раздел 10.	Содержание учебного материала. Гидрокрекинг: общее понятие, виды катализаторов, главные преимущества и недостатки, сырье. Легкий газоль каталитического крекинга. Прямая фракция дизельного топлива. Бензиновые и керосиновые фракции, моторные топлива и масла, вакуумный газоль. Материальный и тепловой баланс установки.	2
Тема 10.1. Основные виды реактивных устройств.	<b>Оборудование для химических процессов</b> Содержание учебного материала. Реактивное движение: сохранение импульса изолированной механической системы тел как сущность и принцип его возникновения. Основные виды реактивных устройств.	8 2
Тема 10.2. Основное оборудование процесса гидрокрекинга и риформинга.	Самостоятельная работа обучающихся Содержание учебного материала. Техничко-экономическая характеристика нефтехимического производства: сырье, продукты. Технологический процесс промышленной установки каталитического риформинга Классификация, назначение гидрокаталитических процессов. Каталитические процессы гидрокрекинга нефтяного сырья. Основные параметры процессов гидрокрекинга. Тепло гидрокрекинга фракции сернистой парафинистой нефти при разной глубине превращения.	8 2
Примерная тематика курсовой работы (проекта): 1. Методы борьбы с потерями при хранении товарной нефтепродуктов из резервуарного парка 2. Технология обезжелезивания нефти на установке предварительного сброса воды 3. Процесс очистки попутного нефтяного газа на приеме компрессорной станции 4. Установка по очистке и осушке попутного нефтяного газа 5. Процесс сепарации попутного нефтяного газа на пункте отключения, замера и сепарации 6. Работа компрессорной станции по перекачке попутного нефтяного газа 7. Технология и оборудование для сепарации нефти на установке подготовки нефти 8. Методы борьбы с трудноразрушаемыми эмульсиями на установках подготовки нефти 9. Работа блока стабилизации бензина на установке стабилизации нефти 10. Работа блока стабилизации бензина на установке вакуумной трубчатой 11. Работа блока электрообессоливающей установки 12. Технологический процесс отделения широких фракций легких углеводородов от стабильного бензина на маслоабсорбционной установке 13. Работа блока удаления этановой фракции из углеводородного конденсата на маслоабсорбционной установке 14. Технология подготовки парафинистой нефти 15. технология подготовки и хранения нефти 16. Подготовка нефтяных эмульсий на блоке электродегидраторов установки подготовки нефти 17. Технологический процесс и оборудование установки атмосферной перегонки нефти 18. Технология переработки нефти с целью получения дорожной битума 19. Технологический процесс и оборудование для перекачки нефти 20. Работа узла нагрева нефти с печью на установке подготовки нефти 21. Работа блока вакуумной перегонки мазута электрообессоливающей установки 22. Технология и оборудование вакуумной перегонки нефти 23. Технология и оборудование атмосферной перегонки нефти	30	

24. Технология первичной переработки нефти		
25. Работа блока стабилизации и вторичной перегонки бензинов		
Самостоятельная работа обучающихся над курсовой работой (проектом):		
- работа с учебной и нормативно-технической литературой;		
- самостоятельное решение задач;		
- подбор материала для курсовой работы и т.д.		
<b>Всего:</b>	<b>242</b>	

- Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:
1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
  2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
  3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета «Лаборатория процессов и аппаратов».

Оборудование учебного кабинета рабочих мест кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя, оборудованное персональным компьютером с лицензионным или свободным программным обеспечением, соответствующим разделам программы и подключением к сети Internet и средствами вывода звуковой информации:
- мультимедиа-система для показа презентаций;
- комплект учебно-наглядных пособий, схем;
- сканер;
- экран;
- принтер

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения.

**Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.**

Основные источники:

1. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 216 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]
2. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под ред. Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 227 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]
3. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 3 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под ред. Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 246 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]
4. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 4 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под ред. Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 323 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]
5. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии. В 5 ч. Часть 5 : учебник для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент ; под ред. Ю. А. Комиссаров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 208 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

Дополнительные источники:

1. Скобелева И.Е. ОП.07. Процессы и аппараты. Методические рекомендации по выполнению курсовых работ для обучающихся специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа - Нижневартовск: ННТ (филиал) ФГБОУ ВО «ЮГУ», 2016.
2. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 340 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]
3. Химико-технологические процессы : учебник и практикум для академического

бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, М. Б. Глебов, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 340 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

4. Каракеян, В. И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 1. : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общ. ред. В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 277 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

5. Каракеян, В. И. Процессы и аппараты защиты окружающей среды в 2 ч. Часть 2. : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. И. Каракеян, В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общ. ред. В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 311 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

6. Родионов, А. И. Охрана окружающей среды: процессы и аппараты защиты атмосферы : учебник для СПО / А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. — 5-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Серия : Профессиональное образование) [Электронный ресурс; Режим доступа <https://www.biblio-online.ru>]

### 3.3. Адаптация основной образовательной программы обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по основной образовательной программе осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Изучение дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы с обучающимися, в том числе адаптированный сайт филиала, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

Реализация программы для этой группы обучающихся требует создания безбарьерной среды (обеспечение индивидуально адаптированного рабочего места):

#### **Учебно-методическое обеспечение**

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Наличие учебно-методического комплекса (учебные программы, учебно-методические пособия, справочники, атласы, тетради на печатной основе (рабочие тетради), фонд оценочных средств (КИМы/КОСы), словари, задания для внеаудиторной самостоятельной работы, презентационные материалы.

#### **Оборудование:**

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: - наличие альтернативной версии официального сайта филиала в сети «Интернет» для слабовидящих; тактильно-звуковой информатор НОТТ, 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: Bluetooth индукционная петля Speak&Go, FM-система Клон 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорнодвигательного аппарата: - материально-технические условия обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения филиала, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных и лестничных проемов, стол рабочий, регулируемый по высоте столешницы, стол для инвалидов-колясочников, регулируемый по высоте с электроприводом и других приспособлений).

При осуществлении образовательного процесса обучающихся с индивидуальными особенностями (с ограниченными возможностями здоровья) обеспечивается соблюдение следующих общих требований: осуществление образовательной деятельности для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной

аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья.

Все локальные нормативные акты филиала по вопросам организации образовательного процесса по данной образовательной организации доводятся до сведения инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>уметь:</b>                      читать, выбирать, изображать и описывать технологические схемы;                      выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;                      выполнять расчеты характеристик и параметров конкретного вида оборудования;                      обосновывать выбор конструкции оборудования для конкретного производства;                      обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;                      осуществлять подбор стандартного оборудования по каталогам и ГОСТам;</p> <p><b>знать:</b>                      классификацию и физико-химические основы процессов химической технологии;                      характеристики основных процессов химической технологии: гидромеханических, механических, тепловых, массообменных;                      методику расчета материального и теплового балансов процессов и аппаратов;                      методы расчета и принципы выбора основного и вспомогательного технологического оборудования;                      типичные технологические системы химических производств и их аппаратное оформление;                      основные типы, устройство и принцип действия основных машин и аппаратов химических производств;                      принципы выбора аппаратов с различными конструктивными особенностями</p>	<p><b>Текущий контроль в форме:</b>                      -защиты практических занятий;                      - устного опроса;</p> <p><b>Рубежный контроль в форме:</b>                      -контрольных работ по темам.</p> <p><b>Итоговый контроль в форме:</b>                      - экзамена</p>
<p>ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.</p> <p>ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.</p> <p>ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.</p>	<p><b>Текущий контроль в форме:</b>                      -защиты практических занятий;                      - устного опроса;</p> <p><b>Рубежный контроль в форме:</b>                      -контрольных работ по темам.</p> <p><b>Итоговый контроль в форме:</b>                      - экзамена</p>



<p>ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.</p> <p>ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.</p> <p>ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.</p> <p>ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности</p>	
<p>ПК 1.1. Контролировать эффективность работы оборудования.</p> <p>ПК 1.2. Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.</p> <p>ПК 1.3. Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера</p> <p>ПК 2.1. Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов.</p> <p>ПК 2.2. Контролировать качество сырья, получаемых продуктов.</p> <p>ПК 2.3. Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно-энергетических ресурсов.</p> <p>ПК 3.1. Анализировать причины отказа, повреждения технических устройств и принимать меры по их устранению.</p> <p>ПК 3.2. Анализировать причины отклонения от режима технологического процесса и принимать меры по их устранению.</p> <p>ПК 3.3. Разрабатывать меры по предупреждению инцидентов на технологическом блоке.</p> <p>ПК 4.1. Организовывать работу коллектива и поддерживать профессиональные отношения со смежными подразделениями.</p> <p>ПК 4.2. Обеспечивать выполнение производственного задания по объему производства и качеству продукта.</p> <p>ПК 4.3. Обеспечивать соблюдение правил охраны труда, промышленной, пожарной и экологической безопасности.</p>	<p><b>Текущий контроль в форме:</b> - защиты практических занятий; - устного опроса;</p> <p><b>Рубежный контроль в форме:</b> - контрольных работ по темам.</p> <p><b>Итоговый контроль в форме:</b> - экзамена</p>

Оценка индивидуальных образовательных достижений по результатам рубежного контроля производится в соответствии с универсальной шкалой (таблица).

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно