

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ  
«НОВОКУЙБЫШЕВСКИЙ НЕФТЕХИМИЧЕСКИЙ ТЕХНИКУМ»**

**УТВЕРЖДЕНО**

Приказ директора  
ГАПОУ СО «ННХТ»  
От 03.06.2024г. № 94-у

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ  
ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА  
УСТАНОВКАХ I и II КАТЕГОРИЙ**

18.02.09 Переработка нефти и газа

*профиль обучения:* естественнонаучный

**Новокуйбышевск, 2024г.**

**РАССМОТРЕНО НА ЗАСЕДАНИИ**

Предметно-цикловой комиссии  
Общеобразовательных дисциплин  
Председатель Т.П. Кочнева

**СОГЛАСОВАНО**

Старший методист ННХТ

О. Д. Щелкова

Приказ №09 от 21.05.2024г.

**ОДОБРЕНО**

Методистом Л.А.Шипилова

Рабочая программа профессионального модуля ПМ.02 Ведение технологического процесса на установках I и II категорий разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.11.2020 г, № 646

Разработчик: преподаватель ГАПОУ СО «ННХТ» Л.Н. Кадникова

## **СОДЕРЖАНИЕ**

- 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**
- 5. ФОС ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ ПМ.02 ВЕДЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА УСТАНОВКАХ I И II КАТЕГОРИЙ**

## **1.1 Область применения программы**

Программа профессионального модуля - является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО **18.02.09 Переработка нефти и газа (базовой подготовки) в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВПД): МДК 02.01 Ведение технологического процесса на установках I и II категорий соответствующих профессиональных компетенций (ПК):**

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.

Рабочая программа профессионального модуля может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области переработки нефти и газа при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

## **1.2 Цели и задачи профессионального модуля - требования к результатам освоения модуля:**

С целью овладения указанным видом профессиональной деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

### **иметь практический опыт:**

- подготовки исходного сырья и материалов к работе;
- контроля и регулирования технологического режима с использованием средств автоматизации и результатов анализа;
- контроля качества сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;
- контроля расхода сырья, материалов, продукта, топливно-энергетических ресурсов;
- по расчету технико-экономических показателей технологического процесса;
- выполнения правил по охране труда, промышленной и экологической безопасности;
- анализа причин брака, разработке мероприятий по их предупреждению и устранению;
- пуска и остановки объекта при любых условиях.

### **уметь:**

- обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса и их регулирование в соответствии с регламентом производства;
- осуществлять оперативный контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами;

- эксплуатировать оборудование и коммуникации производственного объекта;
- осуществлять контроль за образующимися при производстве продукции отходами, сточными водами, выбросами в атмосферу, методами утилизации и переработки;
- осуществлять выполнения требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности при эксплуатации производственного объекта;
- оценивать состояние техники безопасности, экологии окружающей среды на производственном объекте;
- анализировать причины нарушения технологического процесса и разрабатывать меры по их предупреждению и ликвидации;
- производить необходимые материальные и технологические расчёты;
- рассчитывать технико-экономические показатели технологического процесса;
- использовать информационные технологии для решения профессиональных задач;
- контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- анализировать причины брака, разрабатывать мероприятия по их предупреждению;
- использовать нормативную и техническую документацию в профессиональной деятельности.

**знать:**

- классификацию основных процессов, применяемых при переработке нефти и нефтепродуктов;
- основные закономерности процессов;
- физико-химические свойства компонентов сырья, материалов, готового продукта;
- устройство и принцип действия оборудования;
- требования, предъявляемые к сырью, материалам и готовой продукции;
- характеристику трубопроводов и трубопроводной арматуры;
- взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество продукта;
- правила контроля и регулирования регламентированных значений параметров технологического процесса;
- применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса;
- систему противоаварийной защиты, применяемой на производственном объекте;
- типичные нарушения технологического режима, причины, способы предупреждения нарушений;
- техническую характеристику оборудования и правила эксплуатации;
- правила выполнения чертежа технологической схемы, совмещенной с функциональной схемой автоматизации;
- правила выполнения сборочного чертежа аппарата, применяемого на производственном объекте;
- виды брака, причины его появления и способы устранения;
- возможные опасные и вредные факторы и средства защиты;

- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, промышленной санитарии и противопожарной защиты, экологической безопасности;
- требования, предъявляемые к сырью, полуфабрикатам и готовой продукции в соответствии с нормативной документацией;
- основные виды документации по организации и ведению технологического процесса на установке;
- порядок составления и оформления технологической документации;
- методы контроля, обеспечивающие выпуск продукции высокого качества.

**уметь:**

- осуществлять техническое обслуживание средств измерения, контроля и регулирования;
- контролировать исправность аппаратуры;
- использовать приборы для контроля качества сырья, промежуточных и конечных продуктов.

**знать:**

- современные средства измерения, контроля и регулирования.
- тест-методы для экспресс-контроля
- контролируемые параметры качества веществ и их нормы
- принципиальные технологические схемы нефтеперерабатывающих предприятий региона

Результатом освоения программы профессионального модуля является овладение обучающимися профессиональными и общими (ОК) компетенциями:

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.

| <b>Код</b> | <b>Общие компетенции</b>                                                                                 |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01      | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам       |
| ОК 02      | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной |
| ОК 03      | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие                           |
| ОК 04      | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.      |
| ОК 07      | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных      |

|       |                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| ОК 09 | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|

### **1.3 Количество часов, отводимое на освоение профессионального модуля**

всего – 662 часа, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 310 часа, включая:  
 обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося - 122 часов;  
 лабораторно-практические работы – 140 часов;  
 курсовое проектирование – 40 часов;  
 самостоятельной работы обучающегося – 14 часов;  
 консультации – 2 часа;  
 Итоговая аттестация в форме экзамена – 6 часов;  
 учебной практики – 144 часов;  
 производственной практики – 180 часов;  
 экзамен по модулю – 14 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ

### 2.1 Тематический план профессионального модуля

| Коды профессиональных компетенций | Наименования разделов профессионального модуля*                        | Всего часов<br>(макс. учебная нагрузка и практики) | Самостоятельная учебная работа, часов | Количество аудиторных асов при очной форме обучения   |                                                          |                                         | Консультации | Промежуточная аттестация (экзамен) | Практика       |                                                    |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|------------------------------------|----------------|----------------------------------------------------|
|                                   |                                                                        |                                                    |                                       | Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося |                                                          |                                         |              |                                    | Учебная, часов | Производственная (по профилю специальности), часов |
|                                   |                                                                        |                                                    |                                       | Теоретических занятий, часов                          | в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов | в т.ч., курсовая работа (проект), часов |              |                                    |                |                                                    |
| 1                                 | 2                                                                      | 3                                                  |                                       | 4                                                     | 5                                                        | 6                                       | 7            | 8                                  | 9              | 10                                                 |
| ПК 2.1<br>ПК 2.2<br>ПК 2.3        | Раздел 1. Химия и технология нефти и газа                              | 153                                                |                                       | 83                                                    | 70                                                       |                                         |              |                                    |                |                                                    |
|                                   | Раздел II. Ведение технологического процесса на установках I и II типа | 109                                                |                                       | 39                                                    | 70                                                       |                                         |              |                                    |                |                                                    |
|                                   | Курсовое проектирование                                                | 40                                                 |                                       |                                                       |                                                          | 40                                      |              |                                    |                |                                                    |
|                                   | Самостоятельная работа                                                 | 14                                                 | 14                                    |                                                       |                                                          |                                         |              |                                    |                |                                                    |
|                                   | Экзамен                                                                | 8                                                  |                                       |                                                       |                                                          |                                         | 2            | 6                                  |                |                                                    |
|                                   | Учебная практика                                                       | 144                                                |                                       |                                                       |                                                          |                                         |              |                                    | 144            |                                                    |
|                                   | Производственная практика (по профилю специальности),                  | 180                                                |                                       |                                                       |                                                          |                                         |              |                                    |                | 180                                                |
|                                   | Экзамен по модулю                                                      | 14                                                 |                                       |                                                       |                                                          |                                         | 8            | 6                                  |                |                                                    |
|                                   | Всего:                                                                 | 662                                                | 14                                    | 122                                                   | 140                                                      | 40                                      | 10           | 12                                 | 144            | 180                                                |

## 2.2 Содержание обучения по профессиональному модулю (ПМ)

| Наименование разделов профессионального модуля (ПМ), междисциплинарных курсов (МДК) и тем | Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работ (проект) (если предусмотрен                                                                                   | № п/п | Объем часов |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------|
| 1                                                                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                           |       | 3           |
| <b>Раздел 1. Химия и технология нефти и газа</b>                                          |                                                                                                                                                                                                                                             |       | <b>153</b>  |
| <b>Тема 1.1 Химический состав нефти и нефтепродуктов</b>                                  | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                           |       | <b>9</b>    |
|                                                                                           | 1 <b>Введение:</b> теория происхождения нефти, поиск и разведка нефти, добыча нефти, развитие нефтяной промышленности в России.                                                                                                             |       |             |
|                                                                                           | 2 <b>Химический и углеводородный состав нефти:</b> главные элементы и содержание их нефти, содержание серы и металлов, химический состав низкомолекулярной и высокомолекулярной части нефти, групповой углеводородный состав нефти.         |       |             |
|                                                                                           | 3 <b>Парафиновые углеводороды (алканы):</b> структурная формула алканов, распределение парафиновых углеводородов по фракциям, физические, химические свойства и содержание в нефти газообразных, жидких и твердых парафиновых углеводородов |       |             |
|                                                                                           | 4 <b>Нафтеновые углеводороды (циклоалканы):</b> структурная формула, гомологический ряд и строение нафтеновых углеводородов, физические, химические свойства и содержание в нефти нафтеновых углеводородов.                                 |       |             |
|                                                                                           | 5 <b>Ароматические углеводороды:</b> структурная формула, гомологический ряд и строение ароматических углеводородов, физические, химические свойства и содержание в нефти ароматических углеводородов.                                      |       |             |
|                                                                                           | 6 <b>Гетероатомные соединения нефти:</b> кислородосодержащие соединения, серосодержащие соединения, азотосодержащие соединения, смолисто-асфальтеновые соединения, металлосодержащие соединения.                                            |       |             |
|                                                                                           | 7 <b>Фракционный состав нефти:</b> понятие о температуре кипения, перегонка нефти и нефтепродуктов, основные методы определения фракционного состава нефти.                                                                                 |       |             |
|                                                                                           | 8 <b>Классификация нефти:</b> химическая классификация, промышленная классификация, классификация нефти по классам, типам, группам, видам.                                                                                                  |       |             |
|                                                                                           | 9 <b>Природный газ:</b> попутный газ, состав попутного газа, природный газ, состав природного газа, газоконденсат.                                                                                                                          |       |             |
| <b>Тема 1.2 Физические свойства нефти и</b>                                               | <b>Содержание</b>                                                                                                                                                                                                                           | 9     | <b>6</b>    |
|                                                                                           | 1 <b>Плотность нефти и нефтепродуктов:</b> определение, единицы измерения                                                                                                                                                                   |       |             |

|                                            |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |           |          |
|--------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------|
| нефтепродуктов                             |                            | плотности, относительная плотность, температуры при определении плотности, методы определения плотности нефти, характеризующий фактор.                                                                                                                                                                |  |           |          |
|                                            | 2                          | <b>Молекулярная масса нефти и нефтепродуктов:</b> средняя молекулярная масса, молекулярные массы фракции нефти, расчет молекулярной массы, формула Б.П Воинова, методы определения молекулярной массы                                                                                                 |  |           |          |
|                                            | 3                          | <b>Вязкость нефти и нефтепродуктов:</b> условная вязкость, динамическая вязкость, единицы измерения, индекс вязкости.                                                                                                                                                                                 |  |           |          |
|                                            | 4                          | <b>Оптические свойства нефти:</b> цвет, оптическая активность, показатель преломления, флуоресценция.                                                                                                                                                                                                 |  |           |          |
|                                            | 5                          | <b>Критические свойства и приведённые параметры:</b> критическая температура, критическое давление, критический мольный объем.                                                                                                                                                                        |  |           |          |
|                                            | 6                          | <b>Электрические и тепловые свойства нефти:</b> электропроводность, диэлектрическая проницаемость, массовая теплоемкость, скрытая теплота плавления, теплопроводность, теплота испарения, теплота сублимации.                                                                                         |  |           |          |
|                                            | <b>Лабораторные работы</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | <b>14</b> | <b>3</b> |
|                                            | 1                          | Определение плотности нефтепродуктов                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |           |          |
|                                            | 2                          | Определение вязкости нефтепродукта                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |           |          |
|                                            | 3                          | Определение температуры вспышки, воспламенения и самовоспламенения.                                                                                                                                                                                                                                   |  |           |          |
| Тема 1.3. Переработка углеводородных газов | <b>Содержание</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  | <b>12</b> | <b>2</b> |
|                                            | 1                          | <b>Классификация углеводородных газов и процессы их переработки:</b> содержание тяжелых углеводородов, теплотворная способность, групповой состав, товарные свойства, содержание серы, содержание парафинов, фракционный состав, подготовка и переработка газа, выбор схемы и технологии переработки. |  |           |          |
|                                            | 2                          | <b>Характеристика первичных углеводородных газов и конечных продуктов их переработки:</b> российские месторождения газа, состав природных газов, состав газовых конденсатов, состав нефтяных (попутных) газов, продукты переработки.                                                                  |  |           |          |
|                                            | 3                          | <b>Сепарационные процессы обработки газа:</b> содержание механических примесей, выбор аппаратов для очистки от механических примесей, гравитационные сепараторы, инерционные сепараторы, центробежные сепараторы, фильтрующие сепараторы, принципиальная схема низкотемпературной сепарации.          |  |           |          |
|                                            | 4                          | <b>Осушка газа жидкими поглотителями:</b> выбор и требования к осушителю, основные осушители, аппараты противоточного действия, технологическая схема                                                                                                                                                 |  |           |          |

|                                                                                                    |                             |                                                                                                                                                                             |  |           |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------|
|                                                                                                    |                             | двухступенчатой осушки газа                                                                                                                                                 |  |           |          |
|                                                                                                    | 5                           | <b>Хемосорбционная очистка газа:</b> моноэтаноламиновая очистка, принципиальная схема моноэтаноламиновой очистки, очистка газа раствором карбоната калия.                   |  |           |          |
|                                                                                                    | 6                           | <b>Очистка газа физическими поглотителями:</b> механизм, компоненты поглотителей, селексол-процесс, технологическая схема селектор-процесса                                 |  |           |          |
|                                                                                                    | 7                           | <b>Очистка газов комбинированными растворителями:</b> процесс «Сульфонал», компоненты процесса, принципиальная схема процесса «Сульфинол».                                  |  |           |          |
|                                                                                                    | 8                           | <b>Технологические схемы абсорбционных установок:</b> абсорбционные процессы, принципиальная схема масляной абсорбции, низкотемпературная абсорбции.                        |  |           |          |
|                                                                                                    | 9                           | <b>Осушка и очистка газа адсорбентами:</b> адсорбционные процессы, требования к адсорбентам, технологическая схема адсорбционной установки.                                 |  |           |          |
|                                                                                                    | 10                          | <b>Комбинированные установки переработки нефти и газа на промыслах:</b> этапы переработки нефтяного (попутного) газа, технологическая схема комбинированных установок.      |  |           |          |
|                                                                                                    | 11                          | <b>Установки фракционирования газов:</b> газодиффузионные установки (ГДУ), классификация ГДУ, схема установки газодиффузионного с фракционирующим абсорбером.               |  |           |          |
|                                                                                                    | 12                          | <b>Установки получения гелия:</b> криогенный способ, принципиальная технологическая схема выделения гелия.                                                                  |  |           |          |
|                                                                                                    | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                             |  | <b>14</b> | <b>3</b> |
|                                                                                                    | 1                           | Изучение технологической схемы установки низкотемпературной сепарации газов                                                                                                 |  |           |          |
|                                                                                                    | 2                           | Изучение технологической схемы процесса низкотемпературной конденсации                                                                                                      |  |           |          |
|                                                                                                    | 3                           | Изучение технологической схемы двухступенчатой установки осушки газа                                                                                                        |  |           |          |
| <b>Тема 1.4 Товарные нефтепродукты, свойства, применение и требования стандартов к их качеству</b> | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                             |  | <b>8</b>  | <b>2</b> |
|                                                                                                    | 1                           | <b>Классификация товарных нефтепродуктов:</b> жидкое топливо, парафин, церезин, смазочные материалы, битум, технический углерод, кокс, нефтепродукты различного назначения. |  |           |          |
|                                                                                                    | 2                           | <b>Бензины:</b> потребление бензинов, авиационный, автомобильный, марки бензинов, физико-химические показатели бензинов, присадки и добавки.                                |  |           |          |
|                                                                                                    | 3                           | <b>Дизельные топлива:</b> классификация, применение, марки, физико-химические показатели.                                                                                   |  |           |          |
|                                                                                                    | 4                           | <b>Реактивные топлива:</b> применение, требования к качеству, физико-химические показатели, перспективы увеличения производства реактивных топлив., марки.                  |  |           |          |
|                                                                                                    | 5                           | <b>Газотурбинные топлива:</b> применение, марки, требования к качеству, физико-химические показатели.                                                                       |  |           |          |

|                                                                                               |                             |                                                                                                                                                                                                     |  |           |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------|----------|
|                                                                                               | 6                           | <b>Нефтяные масла:</b> моторные масла, трансмиссионные масла, индустриальные масла, турбинные масла, компрессорные масла.                                                                           |  |           |          |
|                                                                                               | 7                           | <b>Твердые нефтепродукты:</b> парафины, церезины, воски, нефтяные битумы, нефтяные коксы, пластичные смазки, технический углерод.                                                                   |  |           |          |
|                                                                                               | 8                           | <b>Продукты специального назначения:</b> нефтяные растворители, керосины осветительные, смазочно-охлаждающие жидкости, присадки для масел, полупродукты.                                            |  |           |          |
| <b>Тема 1.5.</b><br><b>Теоретические основы процессов перегонки нефти и газов</b>             | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                                                     |  | <b>4</b>  | <b>2</b> |
|                                                                                               | 1                           | <b>Методы разделения нефти и нефтепродуктов:</b> дистилляция, ректификация, адсорбция, экстракция, кристаллизация.                                                                                  |  |           |          |
|                                                                                               | 2                           | <b>Основные сведения о первичной переработке нефти:</b> классификация процессов переработки, разделение нефти на фракции, фракционный состав нефти.                                                 |  |           |          |
|                                                                                               | 3                           | <b>Основная аппаратура установок первичной перегонки нефти:</b> типы установок первичной переработки нефти, ректификационные колонны.                                                               |  |           |          |
|                                                                                               | 4                           | <b>Ректификационные колонны и их контактные устройства:</b> классификация ректификационных колонн, контактные устройства колонны, основные технологические узлы колонн.                             |  |           |          |
| <b>Тема 1.6. Первичная перегонка нефти.</b>                                                   | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                                                     |  | <b>4</b>  | <b>2</b> |
|                                                                                               | 1                           | <b>Атмосферная и атмосферно-вакуумная перегонка нефти:</b> назначение, сырье, направления переработки, фракции.                                                                                     |  |           |          |
|                                                                                               | 2                           | <b>Установки первичной перегонки нефти:</b> технологические схемы установок первичной перегонки нефти, выбор схемы, особенности работы.                                                             |  |           |          |
|                                                                                               | 3                           | <b>Перегонка мазута в вакууме:</b> выбор схемы перегонки мазута в вакууме, особенности перегонки в вакууме, конструкция вакуумной колонны.                                                          |  |           |          |
|                                                                                               | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                                                     |  | <b>12</b> | <b>3</b> |
|                                                                                               | 1                           | Изучение технологической схемы атмосферно-вакуумной перегонки нефти                                                                                                                                 |  |           |          |
|                                                                                               | 2                           | Изучение технологической схемы перегонки мазута                                                                                                                                                     |  |           |          |
| <b>Тема 1.7.</b><br><b>Теоретические основы химических процессов переработки нефти и газа</b> | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                                                     |  | <b>6</b>  | <b>2</b> |
|                                                                                               | 1                           | <b>Термическая деструкция углеводородов:</b> основные процессы деструкции, термический крекинг, пиролиз, коксование.                                                                                |  |           |          |
|                                                                                               | 2                           | <b>Химизм термических реакций:</b> энергия связи, цепные реакции, квадратичный обрыв, линейный обрыв, ингибиторы, инициаторы, термическое разложение алканов, нафтен и ароматических углеводородов. |  |           |          |
|                                                                                               | 3                           | <b>Окисление углеводородов:</b> окислительные агенты, полное и неполное окисление, химизм процесса окисления.                                                                                       |  |           |          |

|                                                                                     |                             |                                                                                                                                                                                        |  |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|
|                                                                                     | 4                           | <b>Синтезы на основе оксида углерода:</b> основные направления синтеза, сырьё, синтез углеводородов из оксида углерода и водорода, синтез метанола.                                    |  |          |          |
|                                                                                     | 5                           | <b>Термокаталитические процессы:</b> каталитический крекинг, каталитический риформинга, каталитическая изомеризация, алкилирования, катализаторы, химизм термокаталитических процессов |  |          |          |
|                                                                                     | 6                           | <b>Гидрогенизационные процессы:</b> гидроочистка, гидрокрекинг, реакции гидрирования, катализаторы.                                                                                    |  |          |          |
| <b>Тема 1.8.</b><br><b>термокаталитические процессы переработки нефтяного сырья</b> | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                                        |  | <b>4</b> | <b>2</b> |
|                                                                                     | 1                           | <b>Каталитический крекинг:</b> продукт переработки, химический состав продуктов, сырьё, схема установки каталитического крекинга.                                                      |  |          |          |
|                                                                                     | 2                           | <b>Катализаторы каталитического крекинга:</b> физико-химические свойства, требования предъявляемые к катализаторам, регенерация катализаторов.                                         |  |          |          |
|                                                                                     | 3                           | <b>Каталитический риформинга:</b> основные реакции, катализаторы, установки риформинга.                                                                                                |  |          |          |
|                                                                                     | 4                           | <b>Каталитическая изомеризация лёгких бензиновых фракций:</b> высокооктановые бензины, метод каталитической изомеризации, катализаторы, технологическая схема установки.               |  |          |          |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                                        |  | <b>8</b> | <b>3</b> |
|                                                                                     | 1                           | Изучение технологических схем термокаталитических процессов переработки нефти                                                                                                          |  |          |          |
| <b>Тема 1.9.</b><br><b>Гидрогенизационные процессы нефтяного сырья</b>              | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                                        |  | <b>5</b> | <b>2</b> |
|                                                                                     | 1                           | <b>Гидроочистка дистиллятов:</b> выбор режимов, сырьё, содержание серы, технологическая схема установки.                                                                               |  |          |          |
|                                                                                     | 2                           | <b>Процессы гидр облагораживания нефтяных остатков:</b> характеристика нефтяных остатков, классификация, методы гидрообессеривания.                                                    |  |          |          |
|                                                                                     | 3                           | <b>Гидрокрекинг нефтяного сырья:</b> двухступенчатая схема переработки, вакуумные газойли, катализаторы, принципиальная схема установки                                                |  |          |          |
|                                                                                     | 4                           | <b>Гидрокрекинг высоковязкого масляного и остаточного сырья:</b> сырьё, целевой продукт, охрана окружающей среды, разработка гидр каталитических процессов.                            |  |          |          |
|                                                                                     | 5                           | <b>Некаталитические гидротермические процессы переработки тяжёлых нефтяных остатков:</b> переработка нефтяных остатков, гидропиролиз, гидровисбрекинг, дин-пиролиз.                    |  |          |          |
|                                                                                     | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                                        |  | <b>8</b> | <b>3</b> |
|                                                                                     | 1                           | Изучение технологических схем Гидрогенизационные процессов переработки нефти                                                                                                           |  |          |          |

|                                                                         |                   |                                                                                                                                                                                         |          |          |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|
| <b>Тема 1.10. Переработка нефтезаводских углеводородных газов</b>       | <b>Содержание</b> |                                                                                                                                                                                         | <b>4</b> | <b>2</b> |
|                                                                         | 1                 | <b>Состав и источники получения нефтезаводских газов:</b> классификация, получение, переработка.                                                                                        |          |          |
|                                                                         | 2                 | <b>Каталитическое алкинирование изобутана олефинами:</b> алкилат, параметры алкилирования, реакторы, технологическая схема.                                                             |          |          |
|                                                                         | 3                 | <b>Получение метил-трет-бутилового эфира:</b> сырье, технологическая схема, катализатор.                                                                                                |          |          |
| <b>Тема 1.11. Производство масел</b>                                    | 4                 | <b>Утилизация сероводорода:</b> кислые газы, состав кислых газов, процесс Клауса, принципиальная схема метода Клауса, очистка отходящих газов.                                          |          |          |
|                                                                         | <b>Содержание</b> |                                                                                                                                                                                         | <b>8</b> | <b>2</b> |
|                                                                         | 1                 | <b>Основы технологии производства нефтяных масел:</b> подготовка сырья, производство компонентов, метод избирательного удаления, производство остаточных масел.                         |          |          |
|                                                                         | 2                 | <b>Деасфальтизация масел пропаном:</b> сырье, технологические параметры, принципиальная схема Деасфальтизация.                                                                          |          |          |
|                                                                         | 3                 | <b>Фенольная очистка масел:</b> обработка масляных фракции, селективная очистка, принципиальная схема установки.                                                                        |          |          |
|                                                                         | 4                 | <b>Депарафинизация масел:</b> рафинат, технологические параметры, принципиальная схема установки.                                                                                       |          |          |
|                                                                         | 5                 | <b>Абсорбционная очистка масел:</b> принцип, адсорбенты, способы очистки, технологические параметры, достоинства, недостатки, технологическая схема                                     |          |          |
|                                                                         | 6                 | <b>Кисотно-контактная и кисотно-щелочная очистка:</b> сырье, химические реакции, технологические параметры, периодический и непрерывный процессы.                                       |          |          |
|                                                                         | 7                 | <b>Получение твёрдых парафинов и церезинов:</b> сырье для получения, товарные парафины, свойства.                                                                                       |          |          |
| <b>Тема 1.12. Производство и применение синтетических жидких топлив</b> | 8                 | <b>Производство пластичных смазок:</b> применение, смазки, пластичные смазки, сырье, свойства, производство.                                                                            |          |          |
|                                                                         | <b>Содержание</b> |                                                                                                                                                                                         | <b>6</b> | <b>2</b> |
|                                                                         | 1                 | <b>Производство водорода:</b> использование водорода, методы синтеза, каталитический риформинг, пароводяная конверсия, технологические параметры, химические методы получения водорода. |          |          |
|                                                                         | 2                 | <b>Синтез на основе оксида углерода и водорода:</b> продукты синтеза, промышленные установки, технологическая схема, недостатки, технологические параметры.                             |          |          |
|                                                                         | 3                 | <b>Синтез и применение метанола:</b> катализаторы, способы получения, свойства метанола, применение метанола, получение бензина.                                                        |          |          |

|                                                                                    |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------|
| <b>Тема 1.13. Основное оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его расчёт</b> | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>7</b>   | <b>2</b> |
|                                                                                    | 1                           | <b>Реакторы и особенности их расчёта:</b> факторы влияющие на конструкцию, требование, адиабатические реакторы, реакторы с теплоносителем.                                                                                                                               |            |          |
|                                                                                    | 2                           | <b>Материальный и тепловой баланс реакторов:</b> реакционный узел, выбор типа реактора, составление материального баланса, число стандартных аппаратов, варианты расчета.                                                                                                |            |          |
|                                                                                    | 3                           | <b>Ректификационные колонны и особенности их расчёта:</b> контактные устройства колонн, основные технологические узлы колонн, методики расчета                                                                                                                           |            |          |
|                                                                                    | 4                           | <b>Абсорберы и особенности их расчёта:</b> расход абсорбента, расчет диаметра абсорбера, газовая фаза, жидкая фаза, фактор абсорбции, КПД тарелок.                                                                                                                       |            |          |
|                                                                                    | 5                           | <b>Теплообменные аппараты и особенности их расчёта:</b> холодильники, конденсаторы, теплообменники, прямоток, противоток, критерий Рейнольдса.                                                                                                                           |            |          |
|                                                                                    | 6                           | <b>Печи и особенности их расчёта:</b> зоны нагрева, конвекция, радиация, конструкции и характеристики печей, расчет процесса горения, тепловой баланс печи и топки, расход топлива.                                                                                      |            |          |
|                                                                                    | 7                           | <b>Транспортирование и хранение нефти и газов:</b> компрессоры, насосы, емкости, трубопровод.                                                                                                                                                                            |            |          |
|                                                                                    | <b>Практические занятия</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>14</b>  | <b>3</b> |
|                                                                                    | 1                           | Расчёт реакторов                                                                                                                                                                                                                                                         |            |          |
|                                                                                    | 2                           | Расчёт ректификационных колонн                                                                                                                                                                                                                                           |            |          |
| <b>Раздел II. Ведение технологического процесса на установках I и II типа</b>      |                             |                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>109</b> |          |
| <b>Тема 2.1. Основы управления технологическими процессами</b>                     | <b>Содержание</b>           |                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>5</b>   | <b>2</b> |
|                                                                                    | 1                           | <b>Основные понятия управления технологическими процессами:</b> технологический процесс, механизация, автоматизация, управление, объект управления, система управления.                                                                                                  |            |          |
|                                                                                    | 2                           | <b>Технологические объекты управления (ТОУ):</b> определение технологического объекта управления, процессы, выходные и входные переменные, технологический режим, нормальный технологический режим, внешние возмущающие воздействия, внутренние возмущающие воздействия. |            |          |
|                                                                                    | 3                           | <b>Классификация технологических объектов управления:</b> тип технологического процесса, характер технологического процесса, степень сложности, параметры управления.                                                                                                    |            |          |
|                                                                                    | 4                           | <b>Системы управления технологическими объектами:</b> регулирование процесса, объект управления, измерительные устройства, элемент сравнения.                                                                                                                            |            |          |
|                                                                                    | 5                           | <b>Автоматизированные системы управления технологическими процессами:</b> задачи, структура АСУТП, функции, режимы и виды обеспечения АСУТП.                                                                                                                             |            |          |

|                                                           |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| Тема 2.2 Общие средства ведения технологических процессов | Содержание                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 10 | 2 |
|                                                           | 1                                                                                | <b>Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации:</b> системы и средства измерений, общие сведения о ГСП, структура ГСП, функции ГСП, основные приборы ГСП.                                                |    |   |
|                                                           | 2                                                                                | <b>Основы метрологии:</b> термины и определения, шкалы, пределы измерения, чувствительность прибора, цена деления, класс точности, погрешность измерения: абсолютная, приведенная, относительная.                                  |    |   |
|                                                           | 3                                                                                | <b>Первичные измерительные преобразователи основных технологических параметров:</b> преобразователи первичные и дистанционной передачи, их назначение, классификация, принцип действия.                                            |    |   |
|                                                           | 4                                                                                | <b>Измерение давления:</b> классификация приборов, принцип действия, виды, особенности эксплуатации.                                                                                                                               |    |   |
|                                                           | 5                                                                                | <b>Измерение расхода и количества веществ:</b> методы измерения расхода, единицы измерения количества и расхода, классификация и принцип действия приборов, сущность методов измерения.                                            |    |   |
|                                                           | 6                                                                                | <b>Измерение уровня:</b> классификация приборов, уровнемеры для жидких сыпучих и твердых сыпучих материалов, контроль уровня раздела двух фаз.                                                                                     |    |   |
|                                                           | 7                                                                                | <b>Измерение температуры:</b> значение контроля температуры в технологических условиях, единицы измерения, классификация приборов, принцип действия, конструкция.                                                                  |    |   |
|                                                           | 8                                                                                | <b>Измерение состава и свойств веществ:</b> показатели качества продукции, анализ газовых смесей, анализаторы кислорода, анализаторы водорода, анализаторы горючих компонентов. определение состава и концентрации нефтепродуктов. |    |   |
|                                                           | 9                                                                                | <b>Измерение физико-химических показателей веществ:</b> измерение плотности, измерение вязкости, специальные анализаторы нефтепродуктов, анализаторы влажности.                                                                    |    |   |
|                                                           | 10                                                                               | <b>Измерение угловых и линейных перемещений:</b> бинарные, контактные, потенциометрические и индуктивные датчики, принципы действия, фотоэлектрические датчики.                                                                    |    |   |
|                                                           | <b>Лабораторные работы</b>                                                       |                                                                                                                                                                                                                                    | 14 | 3 |
|                                                           | Изучение конструкции и принципа действия лабораторного потенциометра.            |                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|                                                           | Изучение конструкции и поверка измерительного преобразователя давления.          |                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|                                                           | Изучение конструкции и поверка измерительного преобразователя разности давления. |                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|                                                           | Изучение конструкции и поверка милливольтметра (потенциометра)                   |                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |
|                                                           | Поверка шкалы рН - метра по буферным растворам.                                  |                                                                                                                                                                                                                                    |    |   |

|                                                                |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                  |  |          |          |
|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|
|                                                                | <b>Практические занятия</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |  | <b>6</b> | <b>3</b> |
|                                                                | Изучение современных средств измерения                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                  |  |          |          |
|                                                                | Определение основных метрологических величин                                           |                                                                                                                                                                                                                                                  |  |          |          |
| <b>Тема 2.3. Передающие измерительные преобразователи</b>      | <b>Содержание</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  |  | <b>4</b> | <b>2</b> |
|                                                                | 1                                                                                      | <b>Электрические передающие преобразователи:</b> мостовые измерительные схемы, дифференциальный преобразователь, компенсационный преобразователь.                                                                                                |  |          |          |
|                                                                | 2                                                                                      | <b>Преобразователи неэлектрических величин в унифицированные электрические сигналы:</b> преобразователь силы в ток, преобразователь давления в ток, конструкции.                                                                                 |  |          |          |
|                                                                | 3                                                                                      | <b>Преобразователи электрических сигналов в давление сжатого воздуха:</b> принцип действия, конструкция, функциональная схема.                                                                                                                   |  |          |          |
|                                                                | 4                                                                                      | <b>Специальные преобразователи для взрыво- и пожароопасных объектов:</b> взрывозащита, маркировка, типы взрывозащитного оборудования.                                                                                                            |  |          |          |
|                                                                | <b>Практические занятия</b>                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |  | <b>4</b> | <b>3</b> |
| <b>Тема 2.4. Автоматическое регулирование и регуляторы</b>     | Изучение устройства преобразователей для взрыво- и пожароопасных объектов              |                                                                                                                                                                                                                                                  |  |          |          |
|                                                                | <b>Содержание</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  |  | <b>4</b> | <b>2</b> |
|                                                                | 1                                                                                      | <b>Основные законы регулирования:</b> пропорциональный регулятор, интегральный регулятор, пропорционально-интегральные регуляторы, дифференциальные регуляторы                                                                                   |  |          |          |
|                                                                | 2                                                                                      | <b>Автоматические регуляторы:</b> определение автоматического регулятора, блок-схема регулятора, элементы регулятора.                                                                                                                            |  |          |          |
|                                                                | 3                                                                                      | <b>Классификация автоматических регуляторов:</b> по величине, по энергии подводимой, по используемой энергии, по конструктивному оформлению, по выполнению функции, по способу решения задач управления, по характеру регулирующего воздействия. |  |          |          |
|                                                                | 4                                                                                      | <b>Требования к качеству работы автоматических систем регулирования:</b> основные требования, основные показатели качества работы САР, выбор типа регулятора, типовые процессы.                                                                  |  |          |          |
|                                                                | <b>Лабораторные работы</b>                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                  |  | <b>6</b> | <b>3</b> |
|                                                                | Изучение конструкции, принципа действия, стендовая поверка пневматического регулятора. |                                                                                                                                                                                                                                                  |  |          |          |
|                                                                | <b>Содержание</b>                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                  |  | <b>6</b> | <b>2</b> |
| <b>Тема 2.5. Вторичные приборы и исполнительные устройства</b> | 1                                                                                      | <b>Назначение вторичных приборов:</b> определение вторичного прибора, основные элементы вторичного прибора, назначение.                                                                                                                          |  |          |          |
|                                                                | 2                                                                                      | <b>Классификация вторичных приборов:</b> по измеряемой величине, по принципу действия, по числу измеряемых сигналов, дополнительные функции.                                                                                                     |  |          |          |

|                                                                                        |                                          |                                                                                                                                                                                                                                     |  |          |          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|----------|----------|
|                                                                                        | 3                                        | <b>Методы представления информации во вторичных приборах:</b> показывающие приборы, регистрирующие приборы, суммирующие, интегрирующие приборы.                                                                                     |  |          |          |
|                                                                                        | 4                                        | <b>Исполнительные устройства:</b> определение, основные составляющие исполнительного устройства, классификация.                                                                                                                     |  |          |          |
|                                                                                        | 5                                        | <b>Регулирующие органы:</b> дроссельные регулирующие органы, регулирующие клапаны, диафрагмовые клапаны, секторные клапаны, поворотные заслонки, основные характеристики.                                                           |  |          |          |
|                                                                                        | 6                                        | <b>Исполнительные механизмы:</b> пневматические, электропневматические, электрогидравлические и электрические исполнительные механизмы.                                                                                             |  |          |          |
|                                                                                        | <b>Лабораторные работы</b>               |                                                                                                                                                                                                                                     |  | <b>8</b> | <b>3</b> |
|                                                                                        | Изучение устройства регулирующего органа |                                                                                                                                                                                                                                     |  |          |          |
|                                                                                        | Исследование работы вторичного прибора   |                                                                                                                                                                                                                                     |  |          |          |
|                                                                                        | <b>Практические занятия</b>              |                                                                                                                                                                                                                                     |  | <b>8</b> | <b>3</b> |
|                                                                                        | 1                                        | Построение схем автоматического контроля, регулирования, сигнализации с применением типовых узлов.                                                                                                                                  |  |          |          |
|                                                                                        | 2                                        | Выполнение схем автоматизации ТП по заданным параметрам                                                                                                                                                                             |  |          |          |
| <b>Тема 2.6. Комплекс технических средств в управлении технологическими процессами</b> | <b>Содержание</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                     |  | <b>3</b> | <b>2</b> |
|                                                                                        | 1                                        | <b>Средства представления информации и связи с использованием АСУТП:</b> мнемосхема, человеко-машинный интерфейс, дополнительные графические функции.                                                                               |  |          |          |
|                                                                                        | 2                                        | <b>Устройства связи с объектом в АСУТП:</b> основные задачи, аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи, устройства обмена, контроллеры обмена информацией, коммутаторы, адаптеры.                                          |  |          |          |
|                                                                                        | 3                                        | <b>Средства измерения, преобразования и регулирования в АСУТП:</b> программируемые логические контроллеры, основные элементы контроллеров, рс-совместимые контроллеры.                                                              |  |          |          |
| <b>Тема 2.7. Контроль качества на нефтеперерабатывающем заводе</b>                     | <b>Содержание</b>                        |                                                                                                                                                                                                                                     |  | <b>3</b> | <b>2</b> |
|                                                                                        | 1                                        | <b>Качество продукции и его показатели:</b> определение качества продукции, показатели качества и технического уровня, основные параметры качества продукции.                                                                       |  |          |          |
|                                                                                        | 2                                        | <b>Виды и методы контроля качества продукции на НПЗ:</b> входной контроль, производственный пооперационный контроль, контроль готовой продукции, виды испытаний, меры по контролю продукции, классификация видов контроля качества. |  |          |          |
|                                                                                        | 3                                        | <b>Особенности контроля качества продукции на НПЗ:</b> служба контроля качества, структура службы контроля качества, функции и полномочия.                                                                                          |  |          |          |

|                                                   |                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                   |    |   |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|
| Тема 2.8. Контроль качества катализаторов         | Содержание                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   | 1  | 2 |
|                                                   | 1                                                                                                                         | <b>Катализаторы:</b> требования, предъявляемые к катализаторам, применяемым в нефтепереработке, основные загрязняющие примеси, методики анализа катализаторов, ОСТы.              |    |   |
| Тема 2.9. Контроль качества технических и сточных | Содержание                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   | 3  | 2 |
|                                                   | 1                                                                                                                         | <b>Техническая вода:</b> техническая, технологическая вода, требования, предъявляемые к технической воде для НПЗ, водоподготовка.                                                 |    |   |
|                                                   | 2                                                                                                                         | <b>Сточные воды:</b> образование сточной воды на нефтеперерабатывающих заводах, основные загрязняющие примеси, ПДК основных загрязнителей воды.                                   |    |   |
|                                                   | 3                                                                                                                         | <b>Методы анализа воды:</b> методики определения показателей качества воды по ГОСТ, отбор проб, техника безопасности в лаборатории.                                               |    |   |
|                                                   | Лабораторные работы                                                                                                       |                                                                                                                                                                                   | 16 | 3 |
|                                                   | Определение жесткости воды                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |    |   |
|                                                   | Определение окисляемости воды                                                                                             |                                                                                                                                                                                   |    |   |
|                                                   | Определение взвешенных частиц в воде                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |    |   |
|                                                   | Определение сухого остатка                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |    |   |
| Тема 2.10. Контроль качества газов                | Содержание                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |    | 3 |
|                                                   | 1                                                                                                                         | <b>Газы:</b> использование азота на нефтеперерабатывающих заводах, загрязнение атмосферного воздуха, основные загрязняющие газы, ПДК основных загрязнителей атмосферного воздуха. |    |   |
|                                                   | 2                                                                                                                         | <b>Отбор проб газа:</b> правила отбора проб, устройства для отбора проб, техника безопасности.                                                                                    |    |   |
|                                                   | 3                                                                                                                         | <b>Хромато графический анализ газа:</b> классификация, устройство хроматографа, методика проведения анализа, расшифровка хромато грамм.                                           |    |   |
|                                                   | Лабораторные работы                                                                                                       |                                                                                                                                                                                   | 8  | 3 |
|                                                   | Определение углеводородов C <sub>2</sub> - C <sub>5</sub> в сухом газе на хроматографе. Расчет плотности газа по составу. |                                                                                                                                                                                   |    |   |

|                                                             |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----|---|
| Курсовое проектирование                                     | Тематика курсовых работ                                                                                                                               |                                                                                             |  | 40  | 3 |
|                                                             | Проект установки ЭЛОУ-6 с увеличением производительности.                                                                                             |                                                                                             |  |     |   |
|                                                             | Проект установки АВТ-9 с увеличением производительности.                                                                                              |                                                                                             |  |     |   |
|                                                             | Проект установки гидроочистки 24-6/2 с увеличением производительности.                                                                                |                                                                                             |  |     |   |
|                                                             | Проект установки каталитического крекинга с увеличением производительности.                                                                           |                                                                                             |  |     |   |
|                                                             | Проект установки каталитического риформинга с увеличением производительности.                                                                         |                                                                                             |  |     |   |
|                                                             | Проект установки замедленного коксования с увеличением производительности.                                                                            |                                                                                             |  |     |   |
|                                                             | Проект установки АГФУ-1 с увеличением производительности.                                                                                             |                                                                                             |  |     |   |
| Проект битумной установки с увеличением производительности. |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
| Консультации                                                | 1                                                                                                                                                     | Общие требования к организации эксперимента по установление показателей качества результата |  | 2   | 1 |
|                                                             | 2                                                                                                                                                     | Работа со статическими таблицами                                                            |  |     |   |
| Самостоятельная работа                                      | 1 Проработать регламенты установок.<br>2 Описать СИЗ.<br>3 Описать средства пожаротушения.<br>4 Изучить виды коррозии на НПЗ.<br>5 Изучить стандарты. |                                                                                             |  | 14  |   |
| Экзамен по МДК.02.01                                        |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  | 6   |   |
| Учебная практика                                            |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  | 144 |   |
| Виды работ                                                  |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
| 1. Эксплуатация пробоотборников различного типа             |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
| 2. Эксплуатация газоанализаторов                            |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
| 3. Эксплуатация приборов для экспресс-контроля              |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
| 4. Контроль качества газов хромато графическим методом      |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
| 5. Контроль качества нефти как сырья                        |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |
| 6. Контроль качества нефтепродуктов различными методами     |                                                                                                                                                       |                                                                                             |  |     |   |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          |            |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|--|
| <b>Производственная практика</b><br><b>Виды работ</b><br>1 Документация, регламентирующая распорядок предприятия.<br>2 Показатели качества, сырья, получаемых продуктов по нормам СТП, ТУ, ГОСТ.<br>3 Физико-химические основы процесса основы процесса.<br>4 Графическое оформление процессов с приборами КИП и А.<br>5 Технологические параметры процесса и их влияние на качество процесса.<br>6 Технологические параметры процесса и их влияние на качество процесса.<br>7 Основное технологическое оборудование, его конструкция и принцип действия.<br>8 Пуск оборудования, блоков и установки в целом.<br>9 Остановка оборудования, блоков и установки.<br>10 Вредные выбросы и борьба с ними. |                          | <b>180</b> |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Экзамен по модулю</b> | <b>14</b>  |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Всего</b>             | <b>662</b> |  |

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ**

**3.1 Для реализации программы профессионального модуля предусмотрены следующие специальные помещения:**

**Учебная аудитория:**

Химических дисциплин, лабораторий Органической химии и Аналитической химии, лабораторий «Оборудование нефтеперерабатывающих производств» и «Автоматизации технологических процессов переработки нефти и газа»

Оборудование учебного кабинета и рабочих мест кабинета Химических дисциплин:

- комплект учебной мебели;
- комплект технологических схем;
- комплект бланков технологической документации;
- комплект учебно-методической документации;
- наглядные пособия (макеты аппаратов);
- комплект деталей, приспособлений, инструментов;
- стенды, плакаты.

**Оборудование лабораторий:**

- АРМ преподавателя;
- комплект мебели для обучающихся;
- комплект приборов и оборудования для выполнения лабораторных и учебно - производственных работ;
- комплект посуды и реактивов;
- комплект учебно-методической документации.

**Технические средства обучения:**

- компьютеры с лицензионным программным обеспечением и мультимедиа проектор.

### **3.2 Информационное обеспечение обучения**

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

**Основные источники:**

1. Вержичинская С.В., Дигуров Н.Г., Синицин С.А. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие - М.: ФОРУМ: инфра-м, 2019. - 416с.: ил.

2. Сотскова Е.Л., Головлёва С.М. Основы автоматизации технологических процессов переработки нефти и газа. - М.: Издательский центр «Академия», 2019. - 304 с.

3. Воронкова Л.Б. Ведение технологического процесса на установках I и II категорий.

В 2 ч. Ч. 1.: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Б. Воронкова, М.А. Руфанова. - М.: Академия, 2019. - 224 с.

4. Воронкова Л.Б. Ведение технологического процесса на установках I и II категорий.

В 2 ч. Ч. 2.: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования / Л.Б. Ворогова, М.А. Руфанова. - М.: Академия, 2019. - 288 с.

5. Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Уфа: «ГИЛЕМ», 2020. - 671с.;

6. Ахметов С. А. и др. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: Учебное пособие / С. А. Ахметов, Т. П. Сериков, И. Р. Кузеев, М. И. Баязитов; Под ред С. А. Ахметова. - СПб.: Недра, 2018. - 868 с.

Дополнительные источники:

1. Ермоленко А.Д., Кашин О.Н. и др. Автоматизация процессов нефтепереработки М.: 2020г. - 304с.

2. Капустин В. М. Основные каталитические процессы переработки нефти /В.М. Капустин, Е.А. Чернышева. - М.: Калвис, 2006. - 116 с.

3. Мановян А. К. Технология переработки природных энергоносителей. - М.: Химия, КолосС, 2020. - 456 с.

4. Магарил Р.З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти: учебное пособие. - М.: КДУ, 2017. - 280 с.

5. Смидович Е.В. Технология переработки нефти и газа. Ч.2-я. -М.: Химия, 2019. - 376с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://eor.edu.ru>

2. [www.ximia-nefti.ru](http://www.ximia-nefti.ru)

3. Сайты : [http:// www/ Gazprom.ru/production/processing](http://www/Gazprom.ru/production/processing)

### **3.3. Общие требования к организации образовательного процесса**

Освоение профессионального модуля базируется на знаниях, полученных в ходе изучения дисциплин «Электротехника и электроника», «Органическая химия», «Процессы и аппараты», «Общая химическая технология», «Аналитическая химия». Обязательным условием обучения ПМ.02 Ведение технологических процессов на установках I и II типа является изучение ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования. Учебная практика проводится рассредоточено в лабораториях органической химии и аналитической химии, в лаборатории «Процессы и аппараты химической технологии», лаборатории КИПиА.

### **3.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса**

Требования к квалификации педагогических (инженерно-педагогических) кадров, обеспечивающих обучение по междисциплинарному курсу (курсам): наличие высшего профессионального образования, соответствующего специальности «Переработка нефти и газа».

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих руководство практикой:

- инженерно-педагогический состав: дипломированные специалисты - преподаватели междисциплинарных курсов, а также общепрофессиональных дисциплин: «Экономика отрасли»; «Электротехника и электроника»;

«Теоретические основы химической технологии»; «Процессы и аппараты»; «Основы автоматизации технологических процессов»; «Информационные технологии в профессиональной деятельности»;

- мастера: дипломированные специалисты, имеющие опыт работы в соответствующих отраслях промышленности;

- опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального цикла, эти преподаватели и мастера производственного обучения должны проходить стажировку в профильных организациях не реже одного раза в 3 года;

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ (ВИДА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

| Результаты (освоенные профессиональные компетенции)                                                                      | Основные показатели оценки результата                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Формы и методы контроля и оценки                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК 2.1 Контролировать и регулировать технологический режим с использованием средств автоматизации и результатов анализов | <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение регулировать технологический режима с использованием средств автоматизации и результатов анализа;</li> <li>- умение обеспечивать соблюдение параметров технологического процесса и их регулирование в соответствии с регламентом производства;</li> <li>- умение использовать нормативную и техническую документацию;</li> <li>- знать применяемые средства автоматизации, контуры контроля и регулирования параметров технологического процесса;</li> </ul> | <p>практические занятия;<br/>лабораторные занятия;<br/>учебная практика;<br/>самостоятельная работа<br/>экспертная оценка<br/>выполнения<br/>практического задания</p> |
| ПК 2.2 Контролировать качество сырья, получаемых продуктов                                                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать классификацию основных процессов;</li> <li>- знать основные закономерности процессов;</li> <li>- знать основные показатели качества сырья и получаемых продуктов;</li> <li>- знать взаимосвязь параметров технологического процесса и их влияние на качество и количество продукта;</li> <li>- уметь контролировать качество сырья, полуфабрикатов и готовой</li> </ul>                                                                                       | <p>практические занятия;<br/>лабораторные занятия;<br/>учебная практика;<br/>самостоятельная работа<br/>экспертная оценка<br/>выполнения<br/>практического задания</p> |
| ПК 2.3 Контролировать расход сырья, продукции, реагентов, катализаторов, топливно энергетических ресурсов                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь осуществлять контроль за обеспечением материальными и энергетическими ресурсами;</li> <li>- уметь рассчитывать материально-энергетические и технико-экономические показатели процесса;</li> <li>- знать методы контроля расхода сырья, материалов, продукта,</li> </ul>                                                                                                                                                                                       | <p>практические занятия;<br/>лабораторные занятия;<br/>учебная практика;<br/>самостоятельная работа<br/>экспертная оценка<br/>выполнения<br/>практического задания</p> |

Формы и методы контроля и оценки результатов обучения должны позволять проверять у обучающихся не только сформированность профессиональных компетенций, но и развитие общих компетенций и обеспечивающих их умений.

| <b>Результаты (освоенные общие компетенции)</b>                                                                             | <b>Основные показатели оценки результата</b>                                                                                                                                                                       | <b>Формы и методы контроля и оценки</b>                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 01<br>Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам                 | - демонстрация интереса к будущей профессии в процессе освоения образовательной программы, участия в НОУ, олимпиадах профессионального мастерства, фестивалях, конференциях                                        | - наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике, в не учебной деятельности                           |
| ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности | - обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач в области разработки технологических процессов и проектирования изделий;<br>- демонстрация эффективности и качества выполнения | - наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике                                                      |
| ОК 03<br>Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие                                     | - демонстрация способности принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность                                                                                                | - наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике                                                      |
| ОК 04<br>Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.                | - нахождение и использование информации для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития                                                                               | - наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике, при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы |
| ОК 07<br>Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях      | - демонстрация навыков использования информационно коммуникационных технологий в профессиональной деятельности                                                                                                     | - наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике, при выполнении внеаудиторной самостоятельной работы |

|                                                                                 |                                                                              |                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК 09<br>Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности | - взаимодействие с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения | - наблюдение и оценивание результатов деятельности на практических и лабораторных занятиях, на учебной и производственной практике |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Тема учебного занятия</b>                                           | <b>Кол-<br/>во<br/>часов</b> | <b>Активные и интерактивные<br/>формы и методы обучения</b>                                                 | <b>Формируемые<br/>универсальные<br/>учебные<br/>действия</b> |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1.               | Раздел 1. Химия и технология нефти и газа                              | <b>14</b>                    | Метод «Мозгового штурма», мини-лекция, тренинг, публичная презентация проекта                               | Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные     |
| 2.               | Раздел II. Ведение технологического процесса на установках I и II типа | <b>28</b>                    | Творческое задание, работа в малых группах, метод «Мозгового штурма», тренинг публичная презентация проекта | Регулятивные, личностные, познавательные, коммуникативные     |

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2

### Сопоставление требований работодателя и образовательных результатов дисциплины ПМ.02 Ведение технологического процесса на установках I и II категорий в профессиональной деятельности по специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

| Трудовая функция  | Проверка технического состояния и обслуживание оборудования установок I-II категории под руководством работника более высокого уровня квалификации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Наименование разделов/тем в рабочей программе по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                              | Кол-во часов |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Трудовые действия | <p>Проверка исправности оборудования, установок I-II категории перед пуском в работу и в процессе работы</p> <p>Проверка целостности трубопроводов, градирен, гранулаторов, водоотстойников, сепараторов, Электродегидраторы, отстойников, резервуаров, ректификационных установок, окислительных колонн, конверторов, абсорберов, адсорберов, осушителей, аппаратов воздушного охлаждения, реакторов, колонн, циклонов, виброплит, реакционных аппаратов, контактных аппаратов, центрифуг, кристаллизаторов, экстракторов, конденсаторов, холодильников, дробилок, испарителей, диффузоров, теплообменников, сушилок, мельниц, смесителей, прессов, дозаторов, электролизеров, молекулярных сит, фильтров газа воздушных коммуникаций, фильтров воздуха, насосного оборудования, ресиверов, вентиляционных систем, проливной и химзагрязненной канализации, дренажной системы установок I-II категории</p> | <p>Тема 1.3. Переработка углеводородных газов</p> <p>Тема 1.5. Теоретические основы процессов перегонки нефти и газов</p> <p>Тема 1.6. Первичная перегонка нефти.</p> <p>Тема 1.7. Теоретические основы химических процессов переработки нефти и газа</p> <p>Тема 2.1. Основы управления технологическими процессами</p> | 154          |
| Умения            | <p>Выявлять дефекты, механические повреждения инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря</p> <p>Выявлять неисправности в работе оборудования установок I-II</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <p>Тема 2.2 Общие средства ведения технологических процессов</p>                                                                                                                                                                                                                                                         |              |

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                   |  |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|        | <p>категории</p> <p>Выполнять типовые слесарные работы в рамках своей компетенции при проверке технического состояния и обслуживании установок I-II категории</p> <p>Выявлять дефекты наружной поверхности СРД установок I-II категории</p> <p>Выявлять дефекты оборудования установок I-II категории</p> <p>Выявлять утечки сырья, реагентов, катализаторов, присадок, полупродуктов, готовой продукции через фланцевые и резьбовые соединения, запорную арматуру и сальниковые уплотнения оборудования установок I-II категории</p>                                                                                                                                                                                         | <p>Тема 2.3.<br/>Передающие измерительные преобразователи</p> <p>Тема 2.4.<br/>Автоматическое регулирование и регуляторы</p> <p>Тема 2.8.<br/>Контроль качества катализаторов</p> |  |
| Знания | <p>Перечень дефектов инструментов, технических устройств, светильников, средств индивидуальной и коллективной защиты, пожарного инвентаря</p> <p>Инструкции по эксплуатации установок I-II категории</p> <p>Порядок технического обслуживания трубопроводов, оборудования, тупиковых участков, тепло спутников установок I-II категории в период низких температур окружающей среды</p> <p>Инструкции по эксплуатации СРД установок I-II категории</p> <p>Назначение, устройство, принцип действия оборудования, СРД, КИПиА, насосного оборудования, трубопроводов, запорной, предохранительной и регулирующей арматуры установок I-II категории</p> <p>Инструкции по эксплуатации трубопроводов установок I-II категории</p> | <p>Тема 2.9.<br/>Контроль качества технических и сточных</p> <p>Тема 2.10.<br/>Контроль качества газов</p>                                                                        |  |

|  |                                                                                          |  |  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
|  | Схемы технологического процесса установок I-II категории                                 |  |  |
|  | Схемы водоснабжения, пар снабжения, канализации и водоотведения установок I-II категории |  |  |

Руководитель рабочей группы  
(методист)

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Член рабочей группы  
(преподаватель)

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Член рабочей группы  
(преподаватель)

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Представители Название организации:

Должность

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Должность

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

М.П.

Представители Название организации:

Должность

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

Должность

\_\_\_\_\_

И.О. Фамилия

М.П.

