

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

---

**ПЕРЕПОДГОТОВКА РУКОВОДЯЩИХ РАБОТНИКОВ  
И СПЕЦИАЛИСТОВ, ИМЕЮЩИХ ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Специальность: 1-48 01 72 Технология переработки нефти и газа  
Квалификация: Инженер-химик-технолог

**ПЕРАПАДРЫХОЎКА КІРУЮЧЫХ РАБОТНІКАЎ  
І СПЕЦЫЯЛІСТАЎ, ЯКІЯ МАЮЦЬ ВЫШЭЙШУЮ АДУКАЦЫЮ**

Спецыяльнасць: 1-48 01 72 Тэхналогія перапрацоўкі нафты і газу  
Кваліфікацыя: Інжынер-хімік-тэхнолаг

**RETRAINING OF EXECUTIVES AND SPECIALISTS  
HAVING HIGHER EDUCATION**

Speciality: 1-48 01 72 Technology of petroleum and gas processing  
Qualification: Engineer-chemist-technologist

**Издание официальное**

---

**Министерство образования Республики Беларусь**

**Минск**

**Ключевые слова:** инженер-химик-технолог, химическая технология, нефть, газ, нефтепродукты, нефтехимический синтез, технологические процессы переработки нефти и газа, технология переработки нефти и газа

---

### **Предисловие**

1. РАЗРАБОТАН Учреждением образования «Полоцкий государственный университет» (Бурая И.В., канд. пед. наук; Ермак А.А., канд. техн. наук, доц.)

2. ВНЕСЕН отделом повышения квалификации и переподготовки кадров Министерства образования Республики Беларусь по представлению ГУО «Республиканский институт высшей школы»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 19.05.2017 г. № 50

4. ВЗАМЕН утвержденного постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 28.03.2013 г. № 13

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

---

Переподготовка руководящих работников и специалистов, имеющих высшее образование  
Специальность: 1-48 01 72 Технология переработки нефти и газа  
Квалификация: Инженер-химик-технолог

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў і спецыялістаў, якія маюць вышэйшую адукацыю  
Спецыяльнасць: 1-48 01 72 Тэхналогія перапрацоўкі нафты і газу  
Кваліфікацыя: Інжынер-хімік-тэхнолаг

Retraining of executives and specialists having higher education  
Speciality: 1-48 01 72 Technology of petroleum and gas processing  
Qualification: Engineer-chemist-technologist

---

**Дата введения 2017-05-22**

## **1 Область применения**

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее – стандарт) распространяется на специальность 1-48 01 72 «Технология переработки нефти и газа» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Инженер-химик-технолог» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации входит в группу специальностей 48 01 «Производство химическое», направление образования 48 «Химическая промышленность» согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь «Специальности и квалификации».

Настоящий стандарт устанавливает требования, необходимые для обеспечения качества образования, и определяет содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по

---

Издание официальное

## **ОСРБ 1-48 01 72-2017**

вышеупомянутой специальности с целью соответствия образования установленным требованиям.

Настоящий стандарт может быть также использован нанимателями при решении вопросов трудоустройства специалистов, предъявляющих дипломы о переподготовке.

### **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующий технический нормативный правовой акт (далее – ТНПА):

– ОКРБ 011-2009 Специальности и квалификации.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ТНПА по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный ТНПА заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) ТНПА.

### **3 Термины и определения**

В настоящем стандарте применяют термины, установленные в Кодексе Республики Беларусь об образовании, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 инженер-химик-технолог (в рамках данной специальности):** Квалификация специалиста с высшим техническим образованием, владеющего знаниями и умениями в производственно-технологической, проектно-конструкторской, организационно-управленческой, исследовательской и инновационной деятельности в области переработки нефти и газа.

**3.2 нефтепродукты:** Смеси углеводородов и некоторых их производных, индивидуальные химические соединения, получаемые в результате переработки нефти и газа и используемые в качестве топлив, смазочных материалов, сырья для нефтехимического синтеза и других целей.

**3.3 нефтехимический синтез:** Производство крупнотоннажных органических и неорганических продуктов на основе нефтяных фракций, природного газа и газов нефтепереработки.

**3.4 нефть:** Жидкое горючее полезное ископаемое, сложная смесь углеводородов.

**3.5 технология переработки нефти и газа:** Вид профессиональной деятельности, направленной на организацию, ведение и создание технологических процессов

переработки нефти и газа, а также на управление и контроль данными процессами.

**3.6 углеводороды:** Органические соединения, молекулы которых состоят только из атомов углерода и водорода.

**3.7 химическая технология:** Наука о методах и средствах рациональной химической переработки природного сырья, материалов на его основе и промышленных отходов.

## **4 Требования к образовательному процессу**

### **4.1 Требования к уровню основного образования лиц, поступающих для освоения содержания образовательной программы**

Лица, поступающие для освоения содержания образовательной программы переподготовки, должны иметь высшее образование по следующим направлениям образования, группам специальностей, специальностям, направлениям специальностей:

- 1-31 04 01-02 «Физика (производственная деятельность)»;
- 31 05 «Химические науки»;
- 33 01 «Экологические науки»;
- 36 «Оборудование»;
- 37 «Транспорт»;
- 38 «Приборы»;
- 39 01 01 «Радиотехника»;
- 1-39 02 02 «Проектирование и производство программно-управляемых радиоэлектронных средств»;
- 1-40 01 01 «Программное обеспечение информационных технологий»;
- 1-40 01 02-01 «Информационные системы и технологии (в проектировании и производстве)»;
- 1-40 01 02-06 «Информационные системы и технологии (в экологии)»;
- 1-41 01 01 «Технология материалов и компонентов электронной техники»
- 43 «Энергетика»;
- 46 01 «Заготовка и переработка древесины»;
- 48 «Химическая промышленность»;
- 51 «Горнодобывающая промышленность»;
- 53 «Автоматизация»;
- 54 «Обеспечение качества»;
- 57 01 «Охрана окружающей среды»;
- 70 «Строительство»;

## **ОСРБ 1-48 01 72-2017**

94 «Защита от чрезвычайных ситуаций»;

1-95 02 03 «Эксплуатация радиотехнических систем» (по направлениям);

1-95 02 06 «Эксплуатация автоматизированных систем управления».

### **4.2 Требования к формам и срокам получения дополнительного образования взрослых по специальности переподготовки**

Предусматриваются следующие формы получения образования по данной специальности переподготовки: очная (дневная), очная (вечерняя), заочная.

Устанавливаются следующие сроки получения образования по специальности переподготовки (далее – срок получения образования или продолжительность обучения) в каждой форме получения образования:

13 месяцев в очной (дневной) форме получения образования,

18 месяцев в очной (вечерней) форме получения образования,

24 месяца в заочной форме получения образования.

### **4.3 Требования к максимальному объему учебной нагрузки слушателей**

Максимальный объем учебной нагрузки слушателей не должен превышать:

– 12-и учебных часов в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторские занятия и самостоятельная работа слушателей;

– 10-и учебных часов аудиторских занятий в день в очной (дневной) или заочной форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 10-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (дневной) форме получения образования, без совмещения с аудиторскими занятиями в этот день;

– 6-и учебных часов аудиторских занятий в день в очной (вечерней) форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 6-и учебных часов самостоятельной работы слушателей в день в очной (вечерней) или заочной форме получения

образования, без совмещения с аудиторными занятиями в этот день.

#### **4.4 Требования к организации образовательного процесса**

Начало и окончание образовательного процесса по специальности переподготовки устанавливаются учреждением образования, реализующим соответствующую образовательную программу (далее – учреждение образования), по мере комплектования групп слушателей и определяются Графиком учебного процесса по специальности переподготовки для каждой группы слушателей.

Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств республиканского и (или) местных бюджетов, рекомендуется обеспечивать в количестве 25-30 человек. Наполняемость учебных групп слушателей по специальности переподготовки, обучающихся за счет средств юридических лиц, индивидуальных предпринимателей, физических лиц или средств граждан, устанавливается учреждением образования.

#### **5. Требования к результатам освоения содержания образовательной программы**

##### **5.1 Требования к квалификации**

##### **5.1.1 Виды профессиональной деятельности:**

- производственно-технологическая деятельность на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях;
- проектно-конструкторская деятельность на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях;
- организационно-управленческая деятельность на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях;
- исследовательская деятельность в области переработки нефти и газа;
- инновационная деятельность в области переработки нефти и газа.

##### **5.1.2 Объекты профессиональной деятельности:**

- качество сырья процессов нефтеперерабатывающей промышленности: нефти и ее фракций, природных, попутных и нефтезаводских газов;

## **ОСРБ 1-48 01 72-2017**

- свойства и качества продуктов нефтепереработки и нефтехимии: органических соединений различных классов, топлива, масел;

- технологические процессы переработки органического сырья природного происхождения.

### **5.1.3 Функции профессиональной деятельности:**

- анализировать влияние технологических факторов на качество получаемых продуктов переработки нефти и газа;

- участвовать в разработке мероприятий по оптимизации технологического режима работы оборудования, применяемого в переработке нефти и газа;

- участвовать в разработке и внедрении технологических процессов переработки нефти и газа;

- рассчитывать и обосновывать технические показатели процессов переработки нефти и газа;

- разрабатывать технические задания на реконструкцию и модернизацию технологических процессов переработки нефти и газа;

- разрабатывать технологические нормативы, инструкции, маршрутные карты, паспорта качества продукции и другую техническую документацию;

- оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность разрабатываемых и реализуемых технологий переработки нефти и газа;

- организовывать и выполнять исследовательские работы, связанные с совершенствованием технологических процессов переработки нефти и газа.

### **5.1.4 Задачи, решаемые при выполнении функций профессиональной деятельности:**

- контроль соблюдения технологических норм, инструкций, схем и качества продукции переработки нефти и газа;

- организация эффективной системы контроля качества сырья и продуктов переработки нефти и газа;

- обеспечение функционирования системы управления качеством продукции и экологической безопасностью нефтеперерабатывающего и нефтехимического предприятия;

- разработка и реализация мероприятий по повышению эффективности производства, направленных на энергосбережение и сокращение расходов сырья, реагентов, материалов;

- анализ и поиск наиболее обоснованных проектных решений в области переработки нефти и газа;
- внедрение безотходных и малоотходных технологий переработки нефти и газа;
- участие в разработке нормативов материальных затрат (норм расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии), экономической эффективности проектируемых технологических процессов;
- разработка нормативов качества продукции и другой технологической документации, внесение изменений в техническую документацию в связи с корректировкой технологических процессов и режимов производства;
- использование современных технических средств для обобщения и систематизации технических данных, показателей и результатов работы;
- поиск путей и разработка новых способов решения нестандартных производственных задач, возникающих в процессе переработки нефти и газа;
- анализ проблемных производственных ситуаций, решение проблемных задач и вопросов;
- использование современных методов исследования и моделирования для повышения эффективности процессов переработки нефти и газа;
- анализ научно-технической информации, достижений науки и техники в области переработки нефти и газа;
- внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающего эффективную работу предприятия.

## 5.2 Требования к уровню подготовки

Переподготовка специалиста должна обеспечивать формирование следующих групп компетенций: социально-личностных, академических, профессиональных.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **социально-личностными компетенциями**:

- знать теоретические основы идеологии белорусского государства;
- знать идеологические и нравственные ценности общества и государства и следовать им;

## ОСРБ 1-48 01 72-2017

– уметь ориентироваться в процессах, происходящих в политической, социально-экономической и духовной сферах белорусского общества;

– знать основы менеджмента;

– знать механизм управления предприятием, иметь навыки управления организационными изменениями;

– знать сущность понятий «делегирование», «ответственность и полномочия», «виды полномочий и условия их эффективного распределения».

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **академическими компетенциями**:

– знать основы атомно-молекулярного учения;

– знать классификацию растворов, способы выражения состава растворов;

– знать свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации;

– знать способы описания химического равновесия;

– уметь применять в профессиональной деятельности основные законы и теории химии: принцип Ле-Шателье, закон Гесса и другие;

– знать классификацию, номенклатуру и изомерию органических соединений;

– знать и уметь применять основные понятия теории химической связи и теории химической реакции;

– знать физические и химические свойства основных классов органических соединений и способы их получения;

– знать и уметь применять на практике первый и второй законы термодинамики;

– знать специфику влияния различных факторов на химическое равновесие;

– знать основные понятия химической кинетики, гетерогенного и гомогенного катализа;

– знать сущность и область применения физико-химических методов анализа в нефтепереработке и нефтехимии;

– знать основные приемы физико-химических методов анализа и уметь применять их в профессиональной деятельности.

Слушатель, освоивший соответствующую образовательную программу переподготовки, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**:

– знать основы технической гидравлики;

- знать методы сжатия газов и правила их транспортировки;
- знать и уметь применять гидромеханические методы разделения неоднородных систем;
- знать основы теплопередачи в химической технике;
- знать основные типы трубчатых печей, их характеристики, уметь рассчитывать коэффициент полезного действия (далее – КПД) и способы его увеличения;
- знать схему холодильного цикла;
- знать схему ректификационной установки, уметь рассчитывать ее материальный и тепловой балансы;
- знать сущность процессов абсорбции, адсорбции, экстракции, кристаллизации;
- знать предмет метрологии, ее основные понятия;
- знать сущность стандартизации, ее цели, принципы и функции;
- знать основные цели и принципы национальной системы подтверждения соответствия, международные стандарты ИСО/МЭК;
- уметь обеспечивать создание и функционирование системы управления качеством продукции и экологической безопасностью нефтеперерабатывающего завода (далее – НПЗ);
- знать принципы автоматического управления технологическими процессами;
- знать правила разработки схем автоматизации технологических процессов и уметь их разрабатывать;
- знать и уметь применять физико-химические методы определения химического и группового состава нефти и газа;
- знать физико-химические свойства углеводородов нефти и нефтепродуктов, методы их количественного определения, выделения и идентификации;
- знать состав, физико-химические свойства, методы выделения, количественного определения и идентификации гетероатомных соединений нефти и газов, а также их влияние на эксплуатационные свойства нефтепродуктов;
- знать состав, строение и свойства смолисто-асфальтеновых веществ нефти;
- знать и уметь применять методы исследования тяжелых нефтяных остатков;
- знать химизм, механизм, кинетику и термодинамику термических, термокatalитических и гидрогенизационных процессов переработки углеводородного сырья;

## ОСРБ 1-48 01 72-2017

- знать аппаратное и программное обеспечение ЭВМ, применяемое в химической технологии;
- уметь применять программу PRO/II для расчетов основных параметров технологических процессов;
- уметь применять ЭВМ для управления и оптимизации технологических процессов;
- знать ассортимент продукции отрасли нефтепереработки и нефтехимии, объем ее выпуска, рынки сбыта;
- знать механизм формирования цены на продукцию переработки нефти и газа и ее себестоимость;
- знать состав и структуру основных и оборотных средств нефтеперерабатывающего предприятия, показатели эффективности их использования;
- знать источники финансирования инвестиций в отраслях нефтехимического комплекса;
- знать состав и структуру топливно-энергетических ресурсов Республики Беларусь;
- знать направления, оборудование и схемы использования вторичных энергетических ресурсов (далее – ВЭР);
- знать правовые и экономические основы энергосбережения;
- уметь реализовывать мероприятия по снижению энергоемкости технологических установок;
- знать правовые и организационные вопросы охраны труда;
- знать опасные и вредные производственные факторы;
- знать меры безопасности при эксплуатации объектов нефтеперерабатывающего производства;
- знать специфику влияния нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий на окружающую среду;
- знать характеристику основных технологических и вспомогательных производств как источников загрязнения окружающей среды и степень их опасности;
- знать и уметь применять методы защиты окружающей среды от специфических загрязнений нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий;
- уметь организовывать производство нефтепродуктов с улучшенными экологическими характеристиками;
- знать перспективы развития безотходных и малоотходных технологий в нефтепереработке и нефтехимии;
- уметь проводить расчет тонкостенных цилиндров, работающих под внутренним давлением;

- знать особенности расчета тонкостенных цилиндров, работающих под наружным давлением;
- знать виды теплообменного, колонного оборудования и его узлы;
- знать назначение и классификацию трубопроводов и трубопроводной арматуры;
- знать реакционное оборудование, применяемое для каталитических процессов, а также основные типы устройств для перемешивания жидкостей;
- знать классификацию дисперсных систем в нефтепереработке, свойства дисперсионной среды, термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем;
- уметь применять методы определения и способы регулирования устойчивости нефти и нефтепродуктов в процессе их хранения и транспортировки;
- уметь применять способы регулирования коллоидной устойчивости сырья и нефтепродуктов в процессах нефтепереработки;
- знать физико-химические основы химических процессов;
- уметь проводить анализ процессов в химических реакторах;
- знать особенности производства полиолефинов, производства поверхностно-активных моющих веществ (далее – ПАВ), простых эфиров на основе олефинов и спиртов;
- знать классификацию нефтей и товарных нефтепродуктов, их физико-химические свойства;
- знать и уметь применять способы переработки попутного нефтяного газа, а также подготовки нефти к переработке;
- знать научные основы процессов переработки нефти и нефтяных фракций, технологические схемы и основное оборудование процессов первичной переработки нефти и газа;
- знать принципы технологического оформления термодеструктивных, термокatalитических, гидрогенизационных процессов переработки углеводородного сырья;
- знать особенности технологии и технологические схемы процессов переработки углеводородных газов;
- знать теоретические основы, технологические факторы и аппаратное оформление процессов очистки и разделения углеводородного сырья избирательными растворителями;
- знать и уметь анализировать различные схемы гидрогенизационных процессов производства масел;

## **ОСРБ 1-48 01 72-2017**

– знать и уметь анализировать эффективность функционирования топливно-химического блока НПЗ.

### **5.3 Требования к итоговой аттестации**

Формой итоговой аттестации является государственный экзамен по учебным дисциплинам «Химия нефти и газа», «Технология переработки нефти и газа» и защита дипломного проекта.

## **6. Требования к содержанию учебно-программной документации**

### **6.1 Требования к типовому учебному плану по специальности переподготовки**

Типовой учебный план по специальности переподготовки разрабатывается в одном варианте, когда общее количество учебных часов по плану составляет не менее 1000 учебных часов для групп слушателей, имеющих высшее образование по направлениям образования, не совпадающим с направлением образования, в состав которого входит данная специальность переподготовки.

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1130 учебных часов.

Устанавливаются следующие соотношения количества учебных часов аудиторных занятий и количества учебных часов самостоятельной работы слушателей:

в очной (дневной) форме получения образования – от 70:30 до 80:20;

в очной (вечерней) форме получения образования – от 60:40 до 70:30;

в заочной форме получения образования – от 50:50 до 60:40.

В часы, отводимые на самостоятельную работу по учебной дисциплине, включается время, предусмотренное на подготовку к текущей и итоговой аттестации.

Продолжительность текущей аттестации составляет 3 недели в очной (дневной) и заочной формах получения образования, 4 недели – в очной (вечерней) форме получения образования. Продолжительность итоговой аттестации – 1 неделя для всех форм получения образования.

На компонент учреждения образования отводится 112 учебных часов.

Порядок проведения текущей и итоговой аттестации слушателей при освоении содержания образовательной программы определяется Правилами проведения аттестации слушателей, стажеров при освоении содержания образовательных программ дополнительного образования взрослых.

## **6.2 Требования к учебным программам по учебным дисциплинам специальности переподготовки**

В типовом учебном плане по данной специальности переподготовки предусмотрены следующие компоненты:

- гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- общепрофессиональные дисциплины;
- дисциплины специальности.

Устанавливаются следующие требования к содержанию учебных программ по учебным дисциплинам специальности переподготовки.

### **6.2.1 Гуманитарные и социально-экономические дисциплины**

#### **Основы идеологии белорусского государства**

Предмет, теория и методология изучения идеологии белорусского государства. Современные идеологические концепции и доктрины. Конституция Республики Беларусь – правовая основа идеологии белорусского государства. Мировоззренческая основа идеологии белорусского государства.

#### **Основы менеджмента**

Общие основы менеджмента. Организационные структуры управления. Механизм управления предприятием. Формальные и неформальные организации. Развитие неформальных организаций и их характеристики. Управление организационными изменениями. Причины сопротивления изменениям. Содержание и принципы организационной деятельности. Взаимоотношение полномочий. Виды полномочий. Условия эффективного распределения полномочий. Препятствия к эффективному делегированию полномочий и пути их преодоления.

**6.2.2 Общепрофессиональные дисциплины**

**Теоретические основы химии**

Атомно-молекулярное учение. Периодический закон и Периодическая система элементов. Строение атома. Типы химических связей. Силы межмолекулярного взаимодействия. Классификация растворов. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения состава раствора. Электролитическая диссоциация. Свойства кислот, оснований, солей в свете теории электролитической диссоциации. Скорость химических реакций, закон действующих масс. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Химическое равновесие и способы его описания. Принцип Ле-Шателье. Закон Гесса.

**Органическая химия**

Классификация, номенклатура и изомерия органических соединений. Основные понятия теории химической связи и теории химической реакции. Способы получения, физические и химические свойства основных классов органических соединений: алканов, алкенов, диеновых углеводородов, алкинов, алициклических и ароматических углеводородов, спиртов и фенолов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, нитросоединений, аминов. Области применения органических продуктов в нефтепереработке и нефтехимии.

**Физическая химия**

Первый и второй законы термодинамики. Термохимия. Теплота, работа. Термодинамические функции, их изменение в различных химических и физико-химических процессах. Основы термодинамики фазового равновесия. Химические потенциалы. Электродные потенциалы и гальванические элементы, их термодинамическое описание. Термодинамика растворов и фазовые равновесия. Теория Гиббса для описания фазовых равновесий в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Основы химической кинетики и катализа. Кинетика простых и сложных гомогенных реакций. Кинетические особенности реакций в твердых фазах. Гомогенный и гетерогенный катализ.

**Физико-химические методы анализа нефти и нефтепродуктов**

Особенности и область применения физико-химических методов анализа в нефтепереработке и нефтехимии. Классификация и основные приемы физико-химических

методов анализа. Метрологические характеристики физико-химических методов анализа. Электрохимические методы анализа. Оптические и другие спектральные методы анализа. Методы разделения и концентрирования. Хроматография. Классификация хроматографических методов анализа. Газовая и газожидкостная хроматография.

### **6.2.3 Дисциплины специальности**

#### **Процессы и аппараты химических производств**

Основы технической гидравлики. Гидростатика. Гидродинамика. Перемещение жидкостей. Насосы. Сжатие и транспортирование газов. Компрессоры. Гидромеханические методы разделения неоднородных систем. Псевдоожижение слоя зернистых материалов. Пневмо- и гидротранспорт твердых материалов. Разделение под действием центробежной силы. Перемешивание жидких сред. Основы теплопередачи в химической технике. Трубчатые печи. Расчет КПД печи и способы его увеличения. Холодильные процессы. Перегонка и ректификация. Однократное испарение. Ректификация многокомпонентных и сложных смесей. Влияние давления на процесс ректификации. Абсорбция. Адсорбция. Экстракция. Сушка. Кристаллизация. Мембранные процессы разделения. Конструкции мембранных аппаратов.

#### **Управление качеством и сертификация**

Основные понятия в области метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Цели, принципы и функции стандартизации. Нормативное обеспечение качества продукции. Национальная система подтверждения соответствия Республики Беларусь. Международные стандарты ИСО/МЭК. Системы управления качеством продукции.

#### **Автоматизация технологических процессов нефтепереработки**

Правила разработки схем автоматизации. Основы автоматического управления. Принципы автоматического управления. Классификация, моделирование и анализ систем автоматического управления. Типовые законы регулирования. Регулирование основных технологических параметров. Автоматизация тепловых процессов. Автоматизация массообменных процессов.

### **Химия нефти и газа**

Физико-химические методы исследования химического и группового состава нефти и газа. Углеводороды нефти и нефтепродуктов, их физико-химические свойства. Методы количественного определения, выделения и идентификации углеводородов нефти и нефтепродуктов. Гетероатомные соединения нефти и газов. Смолисто-асфальтеновые вещества. Методы исследования тяжелых нефтяных остатков и области их применения. Химизм, механизм, кинетика и термодинамика термических, термокatalитических и гидрогенизационных процессов переработки углеводородного сырья.

### **Применение ЭВМ в химической технологии**

Аппаратное и программное обеспечение ЭВМ. Система автоматизированного проектирования нефтехимических производств. Компоненты программы. Программные пакеты для оптимизации технологических процессов. Структурное моделирование технологических процессов на ЭВМ. Системы управления базами данных. Структурные элементы баз данных. Базы данных в сети Интернет.

### **Экономика отрасли**

Продукция отрасли нефтепереработки и нефтехимии, рынки ее сбыта. Формирование себестоимости продукции. Ценообразование. Определение прибыли и рентабельности производства. Основные и оборотные средства предприятия и их эффективность. Инвестиции, источники их финансирования в отраслях нефтехимического комплекса. Экономическая эффективность производства.

### **Энергосбережение и энергетический менеджмент**

Топливо-энергетические ресурсы. Энергоснабжение предприятий. Передача тепловой и электрической энергии. ВЭР: тепловые, горючие, избыточного давления. Направления, оборудование и схемы использования ВЭР. Энергетический менеджмент. Карта потребления энергии. Информационное обеспечение энергосбережения. Нормативно-правовые аспекты энергосбережения. Законодательные акты Республики Беларусь в области энергосбережения.

### **Охрана труда и промышленная безопасность**

Основные принципы государственной политики в области охраны труда. Охрана труда на предприятии. Причины и анализ

производственного травматизма, профессиональных заболеваний. Основные задачи производственной санитарии и гигиены труда. Безопасность технологических процессов. Безопасность эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Организация и безопасность проведения работ повышенной опасности. Защита от статического электричества. Молниезащита. Пожарная безопасность технологических процессов. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

### **Экологические проблемы производства и применения нефтепродуктов**

Характеристика основных технологических и вспомогательных производств как источников загрязнения окружающей среды и степень их экологической опасности. Методы защиты окружающей среды от специфичных загрязнений предприятий нефтепереработки и нефтехимии. Перспективы развития безотходных и малоотходных технологий в нефтепереработке и нефтехимии.

### **Оборудование нефтеперерабатывающих заводов**

Расчет и конструирование тонкостенных цилиндров, работающих под внутренним давлением. Особенности разрушения и расчета тонкостенных цилиндров, работающих под наружным давлением. Возникновение краевых напряжений. Укрепление оболочек, ослабленных отверстиями. Толстостенные корпуса аппаратов. Опоры аппаратов. Фланцевые соединения. Уплотнения вращающихся деталей. Колонное оборудование и его узлы. Теплообменное оборудование и его узлы. Трубопроводы и трубопроводная арматура. Трубчатые печи. Реакционное оборудование для каталитических процессов. Устройства для перемешивания жидкостей.

### **Поверхностные явления и дисперсные системы в нефтепереработке**

Молекулярные растворы и дисперсные системы в нефтепереработке. Классификация дисперсных систем. Основы фазообразования в нефтяных системах. Термодинамические и кинетические факторы устойчивости дисперсных систем. Методы определения и способы регулирования устойчивости нефти и нефтепродуктов в процессе их хранения и транспортировки. Способы регулирования коллоидной устойчивости сырья и качества получаемой продукции на

## **ОСРБ 1-48 01 72-2017**

примере процессов нефтепереработки. Нефтяные дисперсные структуры. Методы определения и способы регулирования структурно-механических свойств нефти, нефтепродуктов и углеродных материалов. Дисперсные системы в нефтепереработке: эмульсии, пены, аэрозоли, суспензии, порошки.

### **Основы технологии нефтехимического синтеза**

Основные источники сырья для процессов нефтехимического синтеза. Физико-химические основы химических процессов. Основные технико-экономические показатели химико-технологических процессов. Производство полиолефинов. Производство ПАВ. Физико-химические основы действия моющих ПАВ. Производство простых эфиров на основе олефинов и спиртов как высокооктановых кислородсодержащих компонентов бензинов.

### **Технология переработки нефти и газа**

Классификация нефтей и товарных нефтепродуктов. Физико-химические свойства нефтей, нефтяных фракций, углеводородных газов. Первичная переработка нефтяных газов. Подготовка нефти к переработке. Научные основы физических методов переработки нефти и нефтяных фракций. Аппаратурное оформление процессов первичной переработки нефти и газа. Промышленные установки прямой переработки нефти. Термодеструктивные процессы переработки углеводородного сырья. Термокаталитические процессы. Гидрогенизационные процессы. Переработка углеводородных газов. Производство нефтяных битумов. Назначение и развитие процессов очистки масел. Процессы очистки и разделения сырья избирательными растворителями. Деасфальтизация нефтяных остатков с применением низкомолекулярных растворителей. Селективная очистка нефтяного сырья. Депарафинизация и обезмасливание нефтяного сырья кристаллизацией из растворов. Адсорбционная очистка и разделение нефтяного сырья. Гидрогенизационные процессы производства масел. Присадки к смазочным маслам. Ректификационные колонны установки атмосферно-вакуумной трубчатки (далее – АВТ). Теплообменная и нагревательная аппаратура установок АВТ. Принципиальные схемы установок АВТ. Топливо-химический блок нефтеперерабатывающих предприятий. Висбрекинг, коксование. Поточные схемы производства масел. Управление работой основного оборудования технологических установок НПЗ. Адсорбционные

технологии. Переработка отработанных масел. Синтетические масла. Производство смазок и смазочно-консервационных материалов.