

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

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

Специальность: 1-36 07 71 Машины и аппараты
нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств
Квалификация: Инженер

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

Спецыяльнасць: 1-36 07 71 Машыны і апараты
нафтаперапрацоўчай і нафтахімічнай вытворчасці
Кваліфікацыя: Інжынер

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

Speciality: 1-36 07 71 Machines and apparatuses of refinery
and petrochemical plants
Qualification: Engineer

Издание официальное

Ключевые слова: химическая техника, машины и аппараты нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств, конструкции, технологические процессы, системы автоматизированного проектирования, инженер

Предисловие

1. РАЗРАБОТАН Учреждением образования «Полоцкий государственный университет» (Сафронова Е.В., 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 14.09.2017 г. № 130

4. ВЗАМЕН утвержденного постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 12.07.2013 г. № 47

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Переподготовка руководящих работников
и специалистов, имеющих высшее образование
Специальность: 1-36 07 71 Машины и аппараты
нефтеперерабатывающих и нефтехимических
производств
Квалификация: Инженер

Перападрыхтоўка кіруючых работнікаў
і спецыялістаў, якія маюць вышэйшую адукацыю
Спецыяльнасць: 1-36 07 71 Машыны і апараты
нафтаперапрацоўчай і нафтахімічнай вытворчасці
Кваліфікацыя: Інжынер

Retraining of executives and specialists
having higher education
Speciality: 1-36 07 71 Machines and apparatuses
of refinery and petrochemical plants
Qualification: Engineer

Дата введения: 2017-10-06

1 Область применения

Настоящий образовательный стандарт переподготовки руководящих работников и специалистов (далее – стандарт) распространяется на специальность 1-36 07 71 «Машины и аппараты нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств» как вид профессиональной деятельности, требующий определенных знаний, навыков и компетенций, а также на квалификацию «Инженер» как подготовленность работника к данному виду профессиональной деятельности.

Объект стандартизации (специальность с квалификацией) входит в группу специальностей 36 07 «Химическое производство», направление образования 36 «Оборудование» согласно Общегосударственному классификатору Республики Беларусь «Специальности и квалификации».

ОСРБ 1-36 07 71-2017

Настоящий стандарт устанавливает требования, необходимые для обеспечения качества образования, и определяет содержание образовательной программы переподготовки руководящих работников и специалистов по 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 аппараты (применительно к специальности): Устройства, приспособления для переработки материала, в результате которой материал меняет свои физико-химические свойства.

3.2 инженер (в рамках данной специальности): Квалификация специалиста с высшим техническим образованием, владеющего знаниями и умениями в области химической техники.

3.3 конструкция: Устройство, взаимное расположение элементов оборудования, применяемого в промышленности.

3.4 машины (применительно к специальности): Устройства для переработки материала, в процессе которой материал может изменить форму, размеры, но не меняет химического состава.

3.5 машины и аппараты нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: Вид профессиональной деятельности, включающий организационно-управленческую,

производственно-технологическую, ремонтно-эксплуатационную и инновационную деятельность на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

3.6 технологический процесс: Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению форм, размеров, физико-химических свойств предметов труда.

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 и группам специальностей:

36 «Оборудование»;

37 «Транспорт»;

38 «Приборы»;

39 «Радиоэлектронная техника»;

40 «Информатика и вычислительная техника»;

41 «Компоненты оборудования»;

43 «Энергетика»;

44 «Транспортная деятельность»;

47 «Полиграфическая промышленность»;

48 «Химическая промышленность»;

51 «Горнодобывающая промышленность»;

53 «Автоматизация»;

54 «Обеспечение качества»;

70 05 «Газонефтепроводы и газонефтехранилища»;

74 06 «Агроинженерия».

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

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

Устанавливаются следующие сроки получения образования по специальности переподготовки (далее – срок

ОСРБ 1-36 07 71-2017

получения образования или продолжительность обучения) в каждой 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 заочной форме получения образования, если совмещаются в этот день аудиторные занятия и самостоятельная работа слушателей;

– 10-и учебных часов аудиторных занятий в день в заочной форме получения образования, без совмещения с самостоятельной работой в этот день;

– 6-и учебных часов аудиторных 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:

- организационно-управленческая деятельность на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;
- производственно-технологическая деятельность на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;
- ремонтно-эксплуатационная деятельность на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;
- инновационная деятельность на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности.

5.1.2 Объекты профессиональной деятельности:

- технологические процессы переработки органического сырья природного происхождения;
- качество продуктов нефтепереработки и нефтехимии: органических соединений различных классов, топлив, масел.

5.1.3 Функции профессиональной деятельности:

- выполнять обязанности по организации работы подразделений предприятия и управлению производственными процессами на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях;
- участвовать в разработке, планировании и организации производственных и технологических процессов, выборе оптимальных режимов их проведения;
- участвовать в приеме, наладке, испытаниях и установке нового оборудования;
- организовывать работу по рациональной эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту машин и аппаратов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств;
- определять цели инноваций в сфере нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства, а также способы их достижения;
- разрабатывать и внедрять эффективные технологии на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях.

5.1.4 Задачи, решаемые при выполнении функций профессиональной деятельности:

- управление технологическими и производственными процессами нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства;
- оптимизация систем управления и контроля качества продукции в нефтеперерабатывающем и нефтехимическом производстве;
- составление планов размещения оборудования, технического оснащения и организации рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования на предприятиях нефтеперерабатывающего и нефтехимического производства;
- проектирование технологических установок, разработка и реализация мероприятий по обеспечению надежности и экономичности их работы;
- расчет эффективности проектных и технологических решений с учетом конъюнктуры рынка;
- участие в исследованиях, связанных с совершенствованием и развитием технологического оборудования, применяемого в области нефтехимии и нефтепереработки (далее – оборудования);
- изучение и анализ условий и режимов работы оборудования, отдельных его деталей и узлов с целью выявления причин их преждевременного износа;
- анализ причин и продолжительности простоев, связанных с техническим состоянием оборудования;
- разработка и внедрение прогрессивных методов ремонта и восстановления узлов и деталей механизмов;
- разработка и внедрение мероприятий по увеличению сроков службы оборудования, сокращению его простоев, предупреждению аварий и производственного травматизма, снижению трудоемкости и себестоимости ремонта, улучшению его качества;
- контроль качества ремонта, технического обслуживания и результатов модернизации всех видов оборудования, организация учета выполнения этих работ;
- поиск, систематизация и анализ информации по перспективам развития отрасли, инновационным технологиям, проектам и решениям в области нефтехимии и нефтепереработки;
- анализ и оценка экономической эффективности разрабатываемых и внедряемых мероприятий.

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, государства и следовать им;

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

- знать правовые и организационные вопросы охраны труда;

- знать меры безопасности при эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением, а также при эксплуатации подъемно-транспортных механизмов;

- знать меры обеспечения пожарной безопасности технологических процессов и производственного оборудования.

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

- знать состав и структуру основных и оборотных средств нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятий, показатели их экономической эффективности;

- знать механизм ценообразования на нефтехимических и нефтеперерабатывающих предприятиях;

- знать источники финансирования инвестиций в отраслях нефтехимического комплекса;

- знать классификацию источников энергии;

- уметь вести учет и контроль расходования энергоресурсов;

- знать нормативные правовые документы, регулирующие использование топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь;

- уметь применять методы и средства автоматического контроля технологических величин;

- уметь проектировать системы автоматизации технологических процессов нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности;

- знать виды производственных систем и их сущность;

ОСРБ 1-36 07 71-2017

– знать основы учета, отчетности и анализа хозяйственной деятельности предприятия;

– иметь навыки работы с персоналом, уметь применять методы его мотивации и стимулирования.

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

– знать физические свойства жидкости;

– знать основы гидростатики и дифференциальное уравнение равновесия жидкости;

– знать основные понятия кинематики и динамики жидкости, уметь применять на практике уравнение Бернулли;

– уметь проводить гидравлический расчет трубопроводных систем, а также эксплуатационный расчет машин для подачи жидкостей и газов;

– знать принципиальные схемы гидроприводов, их преимущества и недостатки уметь проектировать гидроприводы;

– знать назначение и механизм функционирования основной и вспомогательной гидроаппаратуры;

– уметь проводить расчет корпусов аппаратов, работающих под внутренним давлением;

– уметь рассчитывать тонкостенные оболочки, работающие под наружным давлением, знать особенности их разрушения;

– иметь навыки конструирования и уметь рассчитывать тонкостенные сопряженные оболочки и толстостенные цилиндры;

– уметь конструировать и рассчитывать опоры аппаратов;

– знать типы колонного оборудования и его основные узлы;

– знать виды теплообменного оборудования и его основные узлы;

– уметь выполнять прочностные расчеты основных узлов и деталей аппаратов;

– знать конструкцию и область применения фланцевых соединений, различных видов уплотнений;

– уметь выполнять расчет колонных аппаратов при ветровых и сейсмических нагрузках;

– знать структуру и основные принципы построения машиностроительных систем автоматизированного проектирования (далее – САПР), а также основные направления их развития;

- иметь навыки двухмерного и трехмерного автоматизированного проектирования узлов и деталей машин и оборудования;
- иметь навыки работы с системами: КОМПАС, СТАРТ, Редуктор 3D, SHAFT 3D;
- знать физические основы сварки, виды и способы сварки плавлением, а также сварки давлением, используемые в химической промышленности;
- знать классификацию сварных конструкций;
- знать факторы, определяющие качество сварки, и уметь их обеспечивать;
- знать и соблюдать требования безопасности при проведении сварочных работ в химическом производстве;
- знать сущность системы планово-предупредительного ремонта (далее – ППР);
- уметь проводить планирование ремонтов;
- уметь проводить подготовку оборудования к ремонту, знать порядок приемки оборудования из ремонта;
- уметь осуществлять эксплуатацию и проводить ремонт различных видов нефтехимического оборудования (компрессорных установок, теплообменных аппаратов, трубопроводов и арматуры, резервуаров);
- уметь проводить монтаж отдельных видов оборудования;
- знать основы технической гидравлики;
- уметь применять гидромеханические методы разделения неоднородных систем;
- уметь применять полученные теоретические знания для решения научных и практических задач в области создания и совершенствования оборудования нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств;
- уметь разрабатывать новые образцы технологического оборудования;
- знать основные массообменные процессы химической технологии, конструкции аппаратов для проведения этих процессов;
- уметь выполнять технологический расчет аппаратов химической технологии;
- уметь оценивать технический уровень и экономическую эффективность принимаемых решений;
- знать типовые конструкции машин и аппаратов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств;
- знать основные способы переработки крупнотоннажных полимеров;

ОСРБ 1-36 07 71-2017

- знать основные способы измельчения материалов, применяемые в химической промышленности;
- знать основы проектирования машин и аппаратов с основами технической эстетики;
- знать инженерные методы расчета и проектирования оборудования, применяемого в нефтехимии и нефтепереработке;
- знать классификацию технологических процессов;
- знать основные свойства, состав и классификацию нефтей, а также классификацию и товарную характеристику нефтепродуктов;
- знать принципы и научные основы физических методов переработки нефти и нефтяных фракций, основные направления переработки нефтей;
- уметь осуществлять подготовку нефти к переработке;
- знать аппаратное оформление процессов первичной переработки нефти и газа, а также вторичные методы переработки нефти;
- знать виды и сущность термических, термокаталитических, гидрогенизационных процессов нефтепереработки.

5.3 Требования к итоговой аттестации

Формой итоговой аттестации является защита дипломного проекта.

6. Требования к содержанию учебно-программной документации

6.1 Требования к типовому учебному плану

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

Общее количество учебных часов в типовом учебном плане по данной специальности переподготовки составляет 1182 учебных часов.

Суммарный объем аудиторных занятий и самостоятельной работы слушателей не должен превышать 1152 учебных часов.

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

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

в заочной форме получения образования – от 50:до50 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 в заочной форме получения образования составляет 3 недели, в очной (вечерней) форме получения образования – 4 недели. Продолжительность итоговой аттестации – 1 неделя для всех форм получения образования.

На стажировку отводится 30 учебных часов. Продолжительность стажировки составляет 1 неделю для всех форм получения образования.

На компонент учреждения образования отводится 114 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. Политическая культура и идеологические процессы. Идеология избирательных кампаний. Мировоззренческая основа идеологии белорусского государства.

Основы охраны труда

Правовые и организационные вопросы охраны труда. Анализ условий труда на производстве. Производственный травматизм: причины, расследование и учет. Основы гигиены труда и производственная санитария. Защита от воздействия вредных веществ, шума, вибрации и других факторов. Электробезопасность. Безопасность эксплуатации сосудов и аппаратов, работающих под давлением. Безопасность эксплуатации подъемно-транспортных механизмов. Пожарная безопасность. Виды горения и пожароопасные свойства веществ и материалов. Классификация зданий и сооружений по взрывопожарной и пожарной опасности. Молниезащита. Защита от статического электричества. Средства и методы тушения пожаров.

6.2.2 Общепрофессиональные дисциплины

Экономика отрасли

Продукция нефтепереработки и нефтехимии, рынки ее сбыта, конкуренты. Взаимосвязь объемов производства и реализации и затрат на производство и реализацию. Механизм и методы ценообразования в нефтепереработке и нефтехимии. Формирование, распределение и использование прибыли. Основные показатели рентабельности: рентабельность продукции, рентабельность продаж, рентабельность капитала, рентабельность инвестиций. Формирование себестоимости продукции. Основные и оборотные средства предприятия и их эффективность. Инвестиции, источники их финансирования в отраслях нефтехимического комплекса. Экономическая эффективность производства.

Энергосбережение, ресурсосбережение и энергетический менеджмент

Первичные источники энергии. Производство энергии традиционными методами. Производство энергии на основе

невозобновляемых источников. Производство энергии на основе возобновляемых источников. Энергетическое хозяйство предприятий. Вторичные энергетические ресурсы (далее – ВЭР). Низкопотенциальные тепловые ВЭР. Эффективное использование электрической энергии. Энергосбережение в зданиях и сооружениях. Энергетический аудит. Управление энергоснабжением и энергопотреблением на предприятии. Нормативно-правовая база, регулирующая использование топливно-энергетических ресурсов в Республике Беларусь.

Автоматика и автоматизированные системы управления технологическими процессами

Этапы развития систем автоматики. Методы и средства автоматического контроля технологических величин. Технические средства автоматизации. Техника автоматического регулирования. Элементы теории и системы автоматического регулирования. Конструктивные исполнения регулирующих устройств. Системы автоматизации типовых процессов нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств. Системы автоматического управления оборудованием и процессами. Виды сигналов в системах управления и техническое исполнение систем управления. Проектирование систем автоматизации технологических процессов нефтехимической промышленности.

Организация производства и управление предприятием

Формирование и развитие научных основ организации производства. Производственные системы. Основы организации производственного процесса. Рациональное использование производственных мощностей, средств и предметов труда. Организация труда на предприятии, его нормирование и материальное стимулирование. Основы организации прогнозирования и бизнес-планирования основной деятельности предприятия и его вспомогательных производств. Основы учета, отчетности и анализа хозяйственной деятельности предприятия. Управление персоналом, распределение прав и обязанностей в коллективе.

6.2.3 Дисциплины специальности

Гидравлика, гидромашины и гидропривод

Жидкость и ее физические свойства. Гидростатика, дифференциальное уравнение равновесия жидкости. Определение сил давления на поверхности. Кинематика и

динамика жидкости, основное уравнение динамики жидкости. Уравнение Бернулли и его практическое применение. Режимы движения жидкости. Гидравлические сопротивления. Гидравлический расчет трубопроводных систем. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Транспортировка жидкостей: насосы (центробежные, поршневые, циркуляционные, струйные), их основные технические характеристики, принцип действия и конструктивные особенности. Гидродвигатели: принцип действия и конструктивные особенности. Транспортировка газов: вентиляторы, газодувки, компрессоры: их основные технические характеристики, принцип действия и конструктивные особенности. Эксплуатационный расчет машин для подачи жидкостей и газов. Гидропривод: принципиальные схемы, их преимущества и недостатки. Основная и вспомогательная гидроаппаратура. Способы регулирования и синхронизации гидропривода. Проектирование гидропривода.

Расчет и конструирование машин и аппаратов

Классификация конструкционных материалов, их достоинства, недостатки и практическое применение. Расчет корпусов аппаратов, работающих под внутренним давлением: основные определения, вывод уравнений равновесия элемента и зоны оболочки. Особенности разрушения и расчета тонкостенных оболочек, работающих под наружным давлением, учет действия дополнительной осевой сжимающей силы и изгибающего момента. Расчет и конструирование днищ, работающих под внутренним и наружным давлением: эллиптических, полусферических, конических, плоских. Конструирование и расчет тонкостенных сопряженных оболочек. Алгоритм расчета краевых напряжений. Укрепление оболочек, ослабленных отверстиями. Расчет и конструирование толстостенных цилиндров. Затворы высокого давления. Днища аппаратов высокого давления. Влияние тепловых нагрузок на распределение напряжений. Расчет и конструирование опор аппаратов. Способы компенсации температурных деформаций. Плотные-прочные разъемные соединения неподвижных деталей: плоский приварной фланец, фланец, приваренный в стык, свободные фланцы, фланцы на резьбе. Формы привалочных поверхностей. Уплотнения вращающихся деталей: одинарные и двойные торцевые уплотнения, сальниковые уплотнения,

уплотнения штоков и поршней при помощи манжет и поршневых колец, лабиринтные уплотнения. Колонное оборудование и прочностной расчет его основных элементов и узлов. Определение расчетных усилий для аппаратов колонного типа от ветровых нагрузок и сейсмического воздействия. Теплообменное оборудование и его узлы. Определение усилий и напряжений в составных элементах в конструкциях теплообменников. Прочностной расчет основных элементов теплообменного аппарата. Каталитические реакторы. Расчет на прочность корпусов аппаратов при малоцикловых нагрузках. Особенности конструирования и расчета горизонтальных сосудов и аппаратов.

Система автоматизированного проектирования машин и оборудования

Современное состояние, структура и основные принципы построения машиностроительных САПР. Основные направления развития современных машиностроительных САПР. Основы двумерного автоматизированного проектирования узлов и деталей машин и оборудования. Основы трехмерного автоматизированного проектирования узлов и деталей машин и оборудования: эскизы, операции, булевы операции. Основные сведения о системе КОМПАС, текстовый редактор КОМПАС. Библиотечное конструкторское приложение SHAFT 3D. Создание трехмерных сборок. Создание и работа с документом «спецификация». Библиотека Редуктор 3D. Создание плоских чертежей на основе трехмерных моделей. Расчет и проектирование трубопроводов с использованием системы СТАРТ.

Сварка и контроль качества химического оборудования

Виды и способы сварки плавлением, используемые в химической промышленности. Охрана труда и пожарная безопасность при сварке плавлением. Виды и способы сварки давлением. Физические основы сварки. Требования безопасности при выполнении сварочных работ в химическом производстве. Классификация сварных конструкций. Сварные и комбинированные заготовки и элементы конструкции. Требования к качеству сварки. Требования к персоналу сварочного надзора. Факторы, определяющие качество сварки. Показатели качества сварных соединений. Технологическая и производственная надежность выполненных различными способами сварных соединений. Сертификация систем качества сварочного производства. Основные способы

обнаружения дефектов сварных соединений и способы их устранения. Организация проведения сварочных работ на производстве.

Эксплуатация, ремонт и монтаж машин и оборудования

Эксплуатация оборудования нефтехимических предприятий. Система ППР на предприятиях нефтехимического комплекса. Межремонтное обслуживание. Текущий ремонт. Средний ремонт. Капитальный ремонт. Планирование ремонтов. Подготовка оборудования к ремонту. Порядок приема оборудования в ремонт. Проведение ремонтных работ. Порядок приемки оборудования из ремонта. Организационная структура службы главного механика. Организационная структура ремонтной службы нефтехимического предприятия. Отдел (служба) технического надзора. Методы контроля и дефектоскопии. Составление дефектных ведомостей на оборудование, нуждающееся в ремонте. Эксплуатация и ремонт различных видов нефтехимического оборудования (компрессорных установок, теплообменных аппаратов, трубопроводов и арматуры, резервуаров). Монтаж отдельных видов оборудования.

Процессы и аппараты химической технологии

Перемещение жидкостей. Насосы, используемые в нефтехимической отрасли, их расчет и подбор. Сжатие и транспортирование газов. Компрессоры. Индикаторные диаграммы. Основы теории подобия. Критерии гидродинамического подобия. Гидромеханические методы разделения неоднородных систем: отстаивание, фильтрование, разделение под действием центробежной силы. Конструктивные особенности и расчет отстойников, фильтров различных конструкций. Принцип работы и устройство циклонных аппаратов, батарейный циклон. Центрифугирование. Классификация, расчет и конструкции центрифуг различного типа. Псевдооживление слоя зернистых материалов. Перемешивание жидких сред: механическое, гидравлическое, барботажное. Конструкции аппаратов для проведения данных процессов. Технология очистки промышленных газов. Основы теплопередачи в химической технике. Виды холодильных и нагревательных агентов. Теплогидравлический расчет теплообменного оборудования: проверочный и конструктивный виды. Классификация теплообменного оборудования, конструкции и принцип работы. Холодильные процессы. Виды

хладоагентов. Компрессионные холодильные машины. Абсорбционная холодильная машина: особенности расчета. Перегонка и ректификация. Однократное испарение. Ректификация многокомпонентных и сложных смесей. Расчет аппаратов тарельчатого и насадочного типов, предназначенных для проведения ректификационных и абсорбционных процессов. Абсорбция. Законы фазового равновесия: Генри, Рауля, Дальтона. Адсорбция. Изотермы адсорбции. Непрерывный адсорбционный процесс «Парекс». Расчет времени защитного действия слоя адсорбента и его высоты. Жидкостная экстракция. Расчет процесса экстракции с помощью треугольной диаграммы. Сушка. Диаграмма Рамзина. Расчет сушки с помощью диаграммы. Основные виды промышленных способов сушки. Кристаллизация. Расчет кристаллизаторов. Мембранные процессы разделения.

Машины и аппараты химических производств

Трубопроводы и трубопроводная арматура. Центрифугирование. Реакторы химической промышленности. Печи химической промышленности. Топливо. Расчет процесса горения различных видов топлива. Классификация и расчет трубчатых печей. Горелки. Аппараты для сушки материалов, их конструктивные особенности. Теплообменные аппараты. Колонные массообменные аппараты, их конструктивные особенности. Полимеры. Теоретические основы переработки полимеров. Основные крупнотоннажные полимеры, их свойства, области применения. Переработка полимеров прессованием: особенности процесса, конструкции прессов, их основные элементы. Вальцевание, каландрование. Переработка полимеров экструзией. Конструктивные особенности двухшнекового экструдера и организация технологического процесса экструзии. Экструзионные линии переработки полимеров. Литье под давлением: принцип работы, конструктивные особенности литьевой машины. Формование. Выдувные линии. Переработка промышленной резины, вулканизация. Измельчение в химической промышленности. Измельчители: раскалывающего и разламывающего действия, раздавливающего действия, истирающе-раздавливающего действия, ударного действия, ударно-истирающего действия, коллоидные. Конструкции измельчителей и особенности их расчета. Оборудование для разделения по крупности твердых материалов: грохоты различных конструкций. Оборудование для хранения и использования сыпучих материалов. Смесители для сыпучих материалов. Смесители для пастообразных материалов.

Технология нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств

Первичные методы переработки нефти. Основные свойства, состав и классификация нефтей. Классификация и товарная характеристика нефтепродуктов. Подготовка нефти к переработке. Промышленные установки и аппаратное оформление процессов первичной переработки нефти и газа. Термические процессы: термокрекинг, висбрекинг, коксование нефтяных остатков, пиролиз. Термокаталитические процессы: каталитический крекинг, каталитический риформинг. Гидрогенизационные процессы: гидроочистка, гидрокрекинг. Процессы очистки и разделения масляных дистиллятов: селективная очистка, депарафинизация, деасфальтизация. Основные нефтехимические производства Республики Беларусь, их краткая характеристика.

7 Стажировка

Стажировка слушателей образовательной программы переподготовки проводится с целью закрепления и углубления теоретических знаний по дисциплинам специальности, полученных слушателями при обучении, получения практических умений и навыков для осуществления самостоятельной профессиональной деятельности в сфере нефтехимии, нефтепереработки, проектирования нового и модернизации действующего оборудования, диагностики состояния имеющегося оборудования, подготовки документации для осуществления ремонтных работ на установках предприятий нефтехимического комплекса и смежных отраслей.

За время прохождения стажировки слушатели должны изучить:

- работу инженерных служб, которые на предприятиях обязаны разрабатывать и внедрять в производство все изменения в конструкциях машин и аппаратов, основные методы диагностики дефектов оборудования;

- работу службы главного механика по подготовке и осуществлению ремонтных работ;

- основы разработки монтажных чертежей,

- организацию работ по установке нового оборудования в соответствии с монтажными чертежами.

В процессе стажировки слушатели должны приобрести практический опыт по:

- осуществлению диагностики оборудования;

- составлению дефектных ведомостей на оборудование, подлежащее ремонту;
- осуществлению контроля за бесперебойным функционированием машин и аппаратов;
- обеспечению ремонта, составлению монтажных чертежей, испытаниям нового и отремонтированного оборудования.