



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»
(СПбГТИ(ТУ))

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и методической работе

Б.В. Пекарёвский

19 ноября 2018



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ
«РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ
ОБЪЕКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ НЕФТИ И ГАЗА С УЧЕТОМ МОНТАЖНОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»**

Санкт-Петербург
2018

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Общие сведения по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации (далее – программа) «Разработка технологических решений при проектировании объектов переработки нефти и газа с учетом монтажного проектирования»:

Предшествующий уровень образования слушателя	–	среднее профессиональное, высшее образование
Срок освоения (продолжительность обучения)	–	36 часов
Форма обучения	–	очная
Форма итоговой аттестации	–	зачет

1.2 Цель программы: совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для выполнения профессиональной деятельности и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя) в области проектирования объектов переработки нефти и газа, компоновки технологического оборудования основного и вспомогательного назначения в промышленных зданиях каркасного типа, его обвязки технологическими трубопроводами с арматурой и средствами автоматизации, включая особенности их монтажа, а также обвязки теплообменного оборудования.

Описание перечня профессиональных компетенций, в рамках имеющейся квалификации работника (слушателя), качественное изменение которых осуществляется в результате обучения:

- умение выбирать оптимальную схему обвязки оборудования основного и вспомогательного назначения нефтегазовой переработки трубопроводами с арматурой и средствами автоматизации;
- умение применять правила компоновки технологического оборудования различного назначения в промышленных зданиях каркасного типа.

1.3. Учет в содержании программы профессиональных стандартов:

- в программе учитывается профессиональный стандарт «Специалист по химической переработке нефти и газа» для следующих трудовых функций: А/04.5 (Обеспечение бесперебойной работы технологического оборудования); А/05.5 Обеспечение технологии производства продукции; В/11.6 (Планирование производственно-технологических работ); С/06.7 (Внедрение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники и передовой технологии по переработке нефти и газа); С/08.7 (Подготовка и составление отчетов на объектах организации); D/03.8 (Определение, контроль и реализация технической политики организации).

Профессиональный стандарт утвержден Приказом Минтруда России от 21.11.2014 N 926н "Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по химической переработке нефти и газа» (Начало действия документа - 12.12.2016).

1.4. Учет в содержании программы квалификационных требований, указанных в квалификационных справочниках по соответствующим должностям, профессиям и специальностям, профессиям и специальностям:

- в программе учитываются квалификационные требования, указанные в Квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и других служащих: для должности специалистов - инженер-технолог (технолог).

Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих утвержден Постановлением Минтруда России от 21.08.1998 N 37 в ред. от 12.02.2014 (Начало действия редакции - 12.02.2014).

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения программы слушатель должен:

знать:

- основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации (для следующих трудовых функций: А/04.5; А/05.5; В/11.6; С/06.7; С/08.7; D/03.8);
- основные элементы технологических трубопроводов, их классификация, современные конструкции трубопроводной арматуры;
- основное технологическое оборудование и принципы его работы: обвязка типовых технологических узлов (квалификационные требования для должности специалистов - инженер-технолог (технолог))
- особенности обвязки типового технологического оборудования, включая теплообменного;
- области применения и особенности эксплуатации трубопроводной арматуры и средств автоматизации;
- основные правила компоновки технологического оборудования в промышленном здании каркасного типа;

уметь:

- правильно обвязать компонуемое оборудование в технологические цепочки;
- правильно выбрать необходимую арматуру и средства автоматизации, а также оптимальный способ монтажа технологических трубопроводов, их пространственную конфигурацию;

владеть навыками:

- компоновки технологического оборудования различного назначения в промышленном здании каркасного типа;
- основ разработки различных видов монтажной документации.

3. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Учебный план программы «Разработка технологических решений при проектировании объектов переработки нефти и газа с учетом монтажного проектирования»

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе:		Формы контроля*
			лекции	практические и лабораторные занятия	
1.	Тема 1. Разработка монтажной технологической части переработки нефти и газа	2	2	0	
1.1.	Основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации	1	1	0	
1.2.	Предварительная технологическая схема производства . Схема материальных и энергетических потоков	1	1	0	
2.	Тема 2. Основное технологическое оборудование и принципы его работы: обвязка типовых технологических узлов	32	18	14	
2.1.	Классификация технологических трубопроводов	4	2	2	
2.2.	Арматура технологических трубопроводов	4	2	2	
2.3.	Схемы обвязки средств автоматизации	2	0	2	
2.4.	Схемы обвязки расходомеров	6	4	2	
2.5.	Общие правила обвязки теплообменной аппаратуры	6	4	2	
2.6.	Обвязка типовой аппаратуры химических и нефтехимических производств	6	4	2	
2.7.	Общие правила прокладки трубопроводов	4	2	2	
	Итоговая аттестация	2	-	-	зачет
	Итого	36	20	14	2

* - промежуточная аттестации и текущий контроль в программе не предусмотрены

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график* дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Разработка технологических решений при проектировании объектов переработки нефти и газа с учетом монтажного проектирования»

Дата занятий	День недели	Планируемое время проведения занятий	Кол-во часов	Фамилия, инициалы преподавателя
	Понедельник	9-30 – 16-45	4 4	
	Вторник	9-30 – 16-45	4 4	
	Среда	9-30 – 16-45	4 4	
	Четверг	9-30 – 16-45	4 4	
	Пятница	9-30 – 12-45	4	
Итого			36	

Перерыв на питание _____ минут: с _____ до _____

* - Примерное расписание занятий. В расписании (день недели, планируемое время проведения занятий, количество часов) возможны изменения.

5. РАБОЧАЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ ПРЕДМЕТОВ, КУРСОВ, ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ), РАЗДЕЛОВ, ТЕМ

5.1. Темы и содержание лекций

Тема 1. Разработка монтажной технологической части переработки нефти и газа

1.1. Основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации. (1 ч.).

Этапы и последовательность проектирования. Виды и состав технического проекта

1.2. Предварительная технологическая схема производства. Схема материальных и энергетических потоков (1 ч.).

Классы технологических процессов и типы компоновочных решений промышленных зданий. Предварительная технологическая схема производства. Схема материальных и энергетических потоков. Правила ее выполнения.

Тема 2. Основное технологическое оборудование и принципы его работы: обвязка типовых технологических узлов

2.1 Классификация технологических трубопроводов (2ч)

Технологический узел. Классификация трубопроводов. Классификация арматуры и ее маркировка.

2.2. Арматура технологических трубопроводов (2 ч)

Краны. Вентили. Задвижки. Обратные клапаны. Конденсатоотводчики. Предохранительные клапаны. Регулирующие клапаны. Редукционные клапаны.

2.3. Схемы обвязки средств автоматизации (0 ч).

Схемы обвязки датчиков давления (для различных сред). Расходомеры. Гребенка. Схемы обвязки диафрагмы (для различных сред). Уровнемеры. Схемы измерения уровня жидкости (для различных сред) с использованием дифференциального манометра.

2.4. Схемы обвязки расходомеров (4 ч)

Схема обвязки ротаметра. Обвязка регулирующего клапана. Комбинированная гребенка ротаметра и регулирующего клапана. Схема обвязки предохранительного клапана

2.5. Общие правила обвязки теплообменной аппаратуры (4 ч)

Обвязка теплообменных аппаратов и правила их установки. Схема обвязки конденсатоотводчика.

2.6. Обвязка типовой аппаратуры химических и нефтехимических производств (4 ч)

Обвязка реактора периодического действия. Обвязка технологического узла "сборник – центробежный насос". Обвязка группы центробежных насосов, работающих "на коллектор". Схема обвязки узла "сборник – поршневой насос". Дыхательная система. Схема установки и обвязки барабанного вакуум-фильтра. Обвязка узла ректификации. Эталон выполнения технологической схемы.

2.7. Некоторые правила прокладки трубопроводов (2 ч)

Эстакады. Расположение эстакад. Типы опор. Расположение труб на эстакадах. Расположение трубопроводов в зданиях. Обогрев трубопроводов. Крепление трубопроводов. Использование при креплении трубопроводов элементов системы HILTI.

Температурная компенсация. Компенсаторы.

5.2 Содержание практических занятий

Содержание практических занятий приведено в таблице

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
2.1.	Классификация технологических трубопроводов	2
2.2.	Арматура технологических трубопроводов	2
2.3.	Схемы обвязки средств автоматизации	2
2.4.	Схемы обвязки расходомеров	2
2.5.	Общие правила обвязки теплообменной аппаратуры	2

№ темы	Содержание занятия	Объем, час
2.6.	Обвязка типовой аппаратуры химических и нефтехимических производств	2
2.7.	Общие правила прокладки трубопроводов	2
Всего		14

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ, ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

6.1. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы осуществляется в форме зачета в виде устного ответа по основным разделам и темам программы.

6.2. Вопросы к итоговой аттестации по освоению программы

- 1 Этапы проектирования
- 2 Технико-экономическое обоснование строительства нового объекта
- 3 Задание на проектирование. Порядок взаимодействия в процессе проектирования Генерального проектировщика с Заказчиком
- 4 Многовариантность проектных решений. Наличие глобальных ограничений
- 5 Структура проектной организации. Порядок взаимодействия отделов между собой
- 6 Состав и структура проекта. Его эталон
- 7 Обязка теплообменных аппаратов и правила их установки. Схема обвязки конденсатоотводчика
- 8 Заказные спецификации. Их назначение и порядок разработки
- 9 Технологический регламент. Назначение и состав
- 10 Краны. Вентили. Задвижки. Обратные клапаны. Конденсатоотводчики.
- 11 Рабочая технологическая схема. Эталон разработки
- 12 Монтажно-технологическая схема. Монтажные чертежи. Эталон разработки
- 13 Чертежи компоновки оборудования. Эталон разработки
- 14 Некоторые правила компоновки оборудования. Монтажные чертежи.
- 15 Компоновка оборудования и основные требования к ней.
- 16 Унификация производственных зданий. Модульная система.
- 17 Обязка узла ректификации. Эталон выполнения технологической схемы.
- 18 Предохранительные клапаны. Регулирующие клапаны. Редукционные клапаны.
- 19 Схема обвязки узла "сборник – поршневого насос". Дыхательная система.
- 20 Обязка реактора периодического действия. Обязка технологического узла "сборник – центробежный насос".
- 21 Схема установки и обвязки барабанного вакуум-фильтра.
- 22 Температурная компенсация. Компенсаторы.
- 23 Расположение трубопроводов в зданиях. Обогрев трубопроводов. Крепление трубопроводов.
- 24 Некоторые правила прокладки трубопроводов.
- 25 Эстакады. Расположение эстакад. Типы опор. Расположение труб на эстакадах. Расположение трубопроводов в зданиях.

7 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

7.1. Учебно-методическое обеспечение программы

7.1.1. Основная литература:

7.1.1 Поникаров, И. И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования [Текст]: учебник для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 379 с.

7.1.2 Романков, П. Г. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи) [Текст]: учебное пособие для вузов / П. Г. Романков, В. Ф. Фролов, О. М. Флисюк. – 3-е изд., испр. – СПб.: Химиздат, 2010. – 543 с.

7.1.2. Дополнительная литература

7.1.3 Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учебное пособие для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – М.: Альфа-М, 2008. – 720 с.

7.1.4 Машины и аппараты химических производств: учеб. пособие для вузов / А. С. Тимонин, Б. Г. Балдин, В. Я. Борщев и др.; под ред. А. С. Тимониной. – Калуга: Изд-во Ф. Бочкаревой, 2008. – 871 с.

7.1.5 Смирнов, Н. Н. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов) : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Смирнов, В. М. Барабаш, К. А. Карпов; под общ. ред. Н. Н. Смирнова. - СПб. : Химиздат, 2006. - 80 с.

7.1.6 Никулин, А. Д. Проектирование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций : учеб. пособие / А. Д. Никулин, Е. И. Шмицько, Б. М. Зуев. - СПб. : «Проспект науки», 2006. - 351 с.

7.1.7 Э Игнатович. Химическая техника. Процессы и аппараты. М: «Техносфера», 2007 – 656 с.

7.1.8 Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Альфа-М, 2006. – 605 с.

7.1.9 Семенов В.Н. Унификация, стандартизация и автоматизация выполнения проектной документации для строительства. «ТИД «Студент», 2011. – 628 с.

7.1.10 Римшин В.И., Курбатов В.Л. Справочник инженера-строителя. «ТИД «Студент», 2011. – 800 с.

7.1.3. Вспомогательная литература:

7.1.3.1 Строительные конструкции. Основания и фундаменты: учеб, для вузов. - М.: Стройиздат, 1991 -671 с.

7.1.3.2 СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СП 63.13330.2012

7.2 Материально-техническое обеспечение программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория	лекции	Компьютер с выходом в Интернет и в локальную сеть СПбГТИ(ТУ), мультимедийный проектор, экран, доска
Компьютерный класс	практические занятия	Компьютеры с выходом в Интернет и в локальную сеть СПбГТИ(ТУ)

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Дополнительные сведения по программе «Технологическое оборудование переработки нефти и газа. Методы расчета и основы конструирования»:

Сведения о разработке: впервые; новая редакция; с изменениями и/или дополнениями	–	новая редакция
Программа одобрена на заседании	–	кафедры оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры 08.11.2018, протокол № 8
Соотнесение программы к укрупненной группе направлений подготовки (код, наименование)	–	15.00.00 Машиностроение
Соотнесение программы к направлению подготовки (специальности) высшего образования (бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры) или СПО (код, наименование)	–	15.03.02 Технологические машины и оборудование

9. СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКАХ

9.1. Разработчики программы:

Доцент кафедры
оптимизации химической
и биотехнологической
аппаратуры, к.т.н, доцент


_____ подпись

С.И. Петров

9.2. Руководитель структурного подразделения, разработавшего программу:

Заведующий кафедрой
оптимизации химической
и биотехнологической
аппаратуры, д.т.н, профессор


_____ подпись

Р.Ш. Абиев