

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 08.07.2021 12:48:04  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



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

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**ОБОРУДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ**  
**(начало подготовки – 2017 год)**

Направление подготовки  
**20.03.01 Техносферная безопасность**  
Направленность программы бакалавриата  
**Безопасность технологических процессов и производств**

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Факультет **инженерно-технологический**  
Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург

2017

Б1.В.ДВ.02.01

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
профессор		Улыбин В.Б.
ассистент		Смирнова А.М.

Рабочая программа дисциплины «Оборудование химических и нефтехимических производств» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики  
протокол от «30» января 2017 №5  
Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета  
протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2017 № \_\_

Председатель

доцент, к.х.н. В.В. Прояев

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель «Техносферная безопасность»		доцент Т.В. Украинцева
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## Содержание

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
3	Объем дисциплины.....	7
4	Содержание дисциплины.....	8
	<b>4.1 Разделы дисциплины и виды занятий</b> .....	8
	<b>4.2 Занятия лекционного типа</b> .....	9
	<b>4.3 Занятия семинарского типа</b> .....	10
	<b>4.4 Самостоятельная работа обучающихся</b> .....	13
5	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	15
	<b>6.1 Вариант и зачетного билета.</b> .....	15
7	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	16
8	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	18
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	19
10	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	20
	<b>10.1 Информационные технологии</b> .....	20
	<b>10.2 Программное обеспечение</b> .....	20
	<b>10.3 Информационные справочные системы</b> .....	20
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	21
12	Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	22
	Приложение № 1 .....	23

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;	<p><b>Знать:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства.</p> <p><b>Владеть:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения)</p>
ПК-3	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	<p><b>Знать:</b> основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов</p> <p><b>Владеть:</b> способами минимизации последствий аварии и приемами</p>

<i>Коды компетенции</i>	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам
<b>ПК-4</b>	способность использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	<p><b>Знать:</b> Методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности</p> <p><b>Уметь:</b> расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ</p> <p><b>Владеть:</b> способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния</p>

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.02.1) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Механика», «Инженерная графика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Электроника и электротехника», «Материаловедение»

Компетенции, освоенные на промежуточном этапе при изучении данной дисциплины, будут развиваться далее в дисциплинах: «Надежность технических систем и техногенный риск», «Системный анализ химических технологий», «Автоматизированное проектирование», «Основы проектирования пожаро-взрывоопасных производств» «Экспертиза аварий и катастроф», а также будут развиваться далее, при прохождении производственной (НИР и преддипломной) практики, выполнении бакалаврами выпускной квалификационной работы.

### 3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>94</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>50</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	Контрольное задание
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП , зачет, экзамен)	Зачет

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, акад. Часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение	2	-	-	6	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
2.	Физико-химические и эксплуатационные свойства нефти и нефтепродуктов	4	-	4	7	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
3.	Товарные нефтепродукты	4	-	4	6	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
4.	Хранение нефти и нефтепродуктов	6	4	-	6	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
5.	Транспортировка нефти, нефтепродуктов и углеводородных газов	4	8	4	6	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
6.	Первичная переработка нефти и углеводородных газов	6	8	-	6	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
7.	Вторичная переработка нефтепродуктов и углеводородных газов	4	8	-	6	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
8.	Вопросы безопасности при переработке нефти нефтепродуктов и углеводородных газов, а также их хранении и транспортировании	6	8	6	7	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4
		36	36	18	50	



#### 4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<u>Введение.</u> Цели, задачи, структура учебной дисциплины. Развитие химической промышленности на основе использования природного и углеводородов, получаемых при добыче и переработке нефти. Нефть, теория происхождения, классификация месторождений, компонентный состав, классификация нефтей. Общая схема поиска, добычи и переработки нефти. Различия в химическом составе нефтей различных месторождений.	2	-
2	<u>Физико-химические и эксплуатационные свойства нефти и нефтепродуктов.</u> Характерные температуры. Оптические, электрические, тепловые свойства нефти. Моторные свойства. Технологические и эксплуатационные свойства.	4	-
3	Товарные нефтепродукты Классификация нефтепродуктов. Основные способы получения и эксплуатационные свойства. Топлива – газовые, бензиновые, дизельные, керосиновые, котельные, мазуты и т.д. Нефтяные масла – моторные, трансмиссионные, осевые, турбинные, компрессионные и т.д. Другие нефтепродукты	4	-
4	Хранение нефти и нефтепродуктов. Виды резервуаров – вертикальные, горизонтальные, наземные, подземные, углубленные. Особенности хранения сжиженных газов. Резервуары для них. Оборудование резервуаров. Большие и малые	6	-
5	Транспортировка нефти, нефтепродуктов и углеводородных газов Трубопроводный транспорт. Трубопроводная арматура. Насосы и компрессора. Насосные и компрессорные станции. Схемы перекачки нефти и углеводородного газа. Железнодорожный и автомобильный транспорт. Цистерны и их оборудование. Наливные и сливные эстакады. Морской и речной транспорт. Авиационный транспорт. Специфика	4	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
6	Первичная переработка нефти и углеводородных газов. Первичная переработка углеводородных газов. Общие схемы подготовки и переработки газов. Очистка от примесей, сепарация, стабилизация и переработка. Подготовка нефти к переработке. Методы разрушения водных эмульсий в нефти. Технология обессоливания и обезжиривания	6	-
7	Вторичная переработка нефтепродуктов и углеводородных газов Вторичная перегонка, очистка и каталитическое облагораживание различных фракций нефтепродуктов. Каталитический реформинг.	4	-
8	Вопросы безопасности при переработке нефти нефтепродуктов и углеводородных газов, а также их хранении и транспортировании Взрывы, пожары при работе с нефтью, нефтепродуктами и углеводородным газом; их предупреждение и прогнозирование. Пути управления пожаровзрыво-безопасностью при переработке углеводородов. Основные факторы, влияющие негативно на технологические производства с углеводородами. Опасности аварий, пожаров и взрывов при переработке углеводородов. Основные опасности от аварий с углеводородными топливами на различных стадиях работы с ними. Основные причины возникновения и развития и развития аварий при переработке, хранении и транспортировании нефти, нефтепродуктов и углеводородных газов. Пути повышения уровня безопасности рассматриваемых производств.	6	-
	ИТОГО	36	

### 4.3 Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
4	<u>Разрушения резервуаров с нефтепродуктами.</u> Особенности аварийного разрушения наземных, углубленных и подземных резервуаров, а также резервуаров с жидкими, сжиженными и газообразными нефтепродуктами.	4	-

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
5	<p><u>Магистральные и местные трубопроводы.</u> Особенности в обеспечении безопасности при строительстве и их эксплуатации. Вопросы коррозии и влияние геофизических факторов, в первую очередь температуры, а также параметров ветра, землетрясений, наводнений и т.п.</p> <p><u>Пожар в котловане.</u> Подземные хранилища нефтепродуктов и трубопроводы; возможные виды пожаров в них, выброс земли и разлет осколков</p>	8	Кейс-задание
6	<p><u>Разлив нефти и нефтепродуктов.</u> Особенности разлива нефтепродуктов из резервуара и трубопровода, приемки, поддоны, резервуары для аварийного слива</p> <p><u>Особенности эксплуатации резервуаров вакуумных и под давлением.</u> Возможность взрыва внутри оборудования, пролива нефтепродуктов и последующего взрыва топливоздушнoй смеси; эффект наддува емкостей флегматизирующими и ингибирующими веществами</p>	8	-
7	<p><u>Частичное разрушение резервуаров с нефтепродуктами.</u> Параметры бьющей из аппарата газожидкостной струи, особенности факельного горения. газовые и каплегазовые факела.</p> <p><u>Расположение нескольких резервуаров в одном поддоне.</u> Возможность проявления эффекта “Bleve”, выбор параметров поддона, секционирования обваловки и системы пожаротушения</p>	8	-
8	<p><u>Эффект “домино” и пожар при взрыве.</u> Особенности проявления эффекта “домино” на нефтеперерабатывающих заводах; особенности возникновения взрыва в ходе пожара и пожара после взрыва</p>	8	-
	ИТОГО	36	

### 4.3.2. Лабораторные занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<u>Физико-химические и эксплуатационные свойства нефти и нефтепродуктов</u> Определение фракционного состава нефти и нефтепродукта.	4	Коллоквиум, групповое обсуждение результатов
3	<u>Товарные нефтепродукты</u> Определение содержания воды в нефтепродуктах.	4	-
5	<u>Транспортировка нефти, нефтепродуктов и углеводородных газов</u> Определение вязкости нефтепродуктов	4	-
8	<u>Вопросы безопасности при переработке нефти нефтепродуктов и углеводородных газов</u> Определение температур вспышки, воспламенения и самовоспламенения нефтепродуктов	6	-
	ИТОГО	18	

#### 4.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Введение.	6	-
2	<u>Физико-химические и эксплуатационные свойства нефти и нефтепродуктов</u> Изучение особенностей физико-химических свойств нефти различных месторождений	7	-
3	<u>Товарные нефтепродукты</u> Изучение особенностей эксплуатационных свойств нефтепродуктов, полученных по различным технологиям и из нефти различных месторождений	6	-
4	<u>Хранение нефти и нефтепродуктов</u> Влияние климатических условий на параметры тары по хранению нефти и нефтепродуктов	6	Расчетное задание 1 (1 час)
5	<u>Транспортировка нефти, нефтепродуктов и углеводородных газов</u> Влияние параметров нефтепродуктов на конструкции транспортных средств	6	Расчетное задание 2 (1 час)
6	<u>Первичная переработка нефти и углеводородных газов</u> Изучение технологических схем получения основных товарных нефтепродуктов.	6	-
7	<u>Вторичная переработка нефтепродуктов и углеводородных газов</u> Изучение современных методов и устройств контроля, применяемых в нефтепереработке	6	Опрос 1 (1 час)
8	<u>Вопросы безопасности при переработке нефти нефтепродуктов и углеводородных газов</u> Изучение причин и статистики аварий на нефте- и газоперерабатывающих предприятиях Изучение способов ликвидации последствий аварий на нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих предприятиях	7	Расчетное задание 3 (1 час)
	ИТОГО	50	

## **5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

В процессе обучения студенты выполняют три расчетных задания, участвуют в опросах и сдают коллоквиум. В конце семестре предусмотрен - зачет

К сдаче зачета допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Зачет предусматривают проверку освоения предусмотренных элементов компетенций в рамках поставленных вопросов.

В конце семестра студенты сдают зачет в виде ответов на вопросы (для проверки знаний) и решают задачу (для проверки умений).

Зачет проводится в соответствии с СТП СПб ГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов утвержден ректором 17.05.99. Время подготовки к ответу – до 30 минут.

### **6.1 Вариант и зачетного билета.**

Пример варианта вопросов на зачете:

Вариант1:

1. Методы стабилизации нефти и нефтепродуктов.
2. Термический крекинг нефтяных фракций.
3. Определить геометрические параметры резервуара, толщину стенки и всех поясов стенки резервуара. Объем емкости  $20000\text{м}^3$ . Плотность нефтепродукта  $910\text{ кг/м}^3$ . Место расположения - Санкт – Петербург.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Тимофеев В.С., Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, учебное пособие для вузов, 3-е изд., перераб. и доп. / В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов, А.В. Тимошенко, – М., Высшая школа. – 2010. – 408 с.
2. Потехин В.М., Теоретические основы процессов переработки природных энергоносителей. Ч. 1. В.М. Потехин, А.М. Сыроежко, Пекаревский Б.В. – СПб, СпбТИ(ТУ). – 2010. – 155 с. (ЭБ)

б) дополнительная литература:

1. Макдональд Д. Промышленная безопасность, оценивание риска и системы аварийного останова [] : практическое руководство / Д. Макдональд; пер. с англ. Л. О. Хвилевичко, А. Я. Серебрянского. - М. : Группа ИДТ, 2007. - 409 с.
2. Острейковский, В. А. Теория надежности : учебник для вузов по направлениям "Техника и технологии" и "Технические науки" / В. А. Острейковский. - 2-е изд., испр. - М. : Высш. шк., 2008. - 463 с

в) вспомогательная литература:

1. Гайле А.А., Вершинин А.В., Мини-НПЗ, Проблемы, перспективы, технологии нефтепереработки: / А.А. Гайле, А.В. Вершинин, СПбГТИ(ТУ). – СПб.: 2010. – 192 с.
2. Жидкие углеводороды и нефтепродукты / Под ред. М.И.Шахпаронова, – М.: Изд-во МГУ, 1989 - 192 с.
3. Товарные нефтепродукты. Свойства и применение. Справочник М.: – Химия, 1978 г.
4. Яковлев В.С., Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды, / В.С. Яковлев, – М.: Химия, 1987.
5. Мановян А.К., Технология первичной переработки нефти и природного газа, / А.К. Мановян, М.: – Химия, 2001г. – 568 с.
6. Абросимов А.А., Экология переработки углеводородных систем: Учебник, / А.А. Абросимов, М.: – Химия, 2002 – 608 с.
7. Ахметов С.А., Технология глубокой переработки нефти и газа, / С.А. Ахметов, – Уфа: Гилем, 2002г. - 672 с.
8. Губин В.Е. Губин В.В., Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов, / В.Е. Губин, В.В. Губин, – М.: Недра, 1982 – 192 с.
9. Владимиров А.И., Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки, / А.И. Владимиров, – М.: Химия, 2002г. – 228 с.
10. Венцюлис Л.С., Современные методы и средства борьбы с разливами нефти, / Л.С. Венцюлис, – СПб.: Центр-техноинформ, 2000.
11. Молоканов Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки, / Ю.К. Молоканов, – М.: Химия, 1987г. – 408 с.
12. Карпеев Ю.С., Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности. Справочник, / Карпеев Ю.С., – М.: Недра, 1991 – 401 с.



13. Дехтерман А.Ш., Переработка нефти по топливному варианту, / А.Ш. Дехтерман, – М.: Химия, 1988 – 96 с.
14. Ахметшина М.П., Основы нефтяного и газового дела, / М.П. Ахметшина, – М.: Недра, 2000 – 66 с.
15. Б.Р., Новые процессы органического синтеза, / Б.Р. Серебряков, – М.: Химия, 1989.
16. Николаев В.В., Основные процессы физической и физико-химической переработки газа, / В.В. Николаев, – М.: Недра, 1998 – 184 с.
17. Белянин Б.В., Эрих В.Н., Корсаков В.Г., Технический анализ нефтепродуктов и газа. издание 5-е переработанное, / Б.В. Белянин, В.Н. Эрих, В.Г. Корсаков, – Л: Химия, 1986 – 184с.

*Руководства*

Международные научно-практические конференции “Новые горючие и смазочные материалы с присадками”

*ГОСТ'ы*

ГОСТ'ы группы 12 “Система стандартов безопасности труда”

*Журналы*

«Защита и безопасность»,

Справочник специалиста по охране труда

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Учебный план, РПД и учебно-методические материалы:  
<http://media.technolog.edu.ru>

ЭБС «Лань». Принадлежность-сторонняя. Адрес сайта – <http://e.lanbook.com>  
Наименование организации – ООО «Издательство «Лань». Договор № 04(40)12 от 29.10.2012г.

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

ЭБС «Научно-электронная библиотека eLibrary.ru». Принадлежность – сторонняя. Адрес сайта – <http://elibrary.ru> Наименование организации – ООО РУНЭБ. Договор № SU-18-02/2013-2 от 18.02.2013г. на оказание услуг по предоставлению доступа к изданиям в электронном виде.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Оборудование химических и нефтехимических производств» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПб ГТИ 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКВД. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

### **10.1 Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

видео и аудиоматериалы по курсу, представленные на сайт <http://media.technolog.edu.ru>

взаимодействие с обучающимися через личный кабинет в единой информационной среде.

### **10.2 Программное обеспечение**

ОС WINDOWS, OPEN OFFICE. Matcad

### **10.3 Информационные справочные системы**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс». Принадлежность – сторонняя. Контракт № 04(49)12 от 31.12.2012г. по оказанию информационных услуг с использованием экземпляров Специальных Выпусков Систем Консультант Плюс.

## **11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Лекционные кабинеты:** 190013, г.Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №3 -52 м<sup>2</sup>, 6 – 129 м<sup>2</sup>, 14 – 61 м<sup>2</sup>.

**Оборудование лекционных аудиторий:** Мультимедийная система, (проектор Р1166-и 3 штуки), ноутбук aser aspire 9300- 3 штуки (программное обеспечение: ОС WINDOWS., OPEN OFFICE) экран ScreenMedia -3 штуки, WI-FI роутер, учебно-наглядные пособия, вместимость 30-40 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами

**Компьютерный класс:** 190013, г.Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №4 -30 м<sup>2</sup>.

**Оборудование компьютерного класса:** 7 ПК Intel Pentium, с сетевыми фильтрами, 1ПК Intel Pentium с колонками и сетевым концентратором, Монитор 17 LGT710BH – 7 шт.). WI-FI роутер. Доступ по локальной сети к единой информационной системе, сайту библиотеки СПбГТИ(ТУ) с системой электронного поиска, электронными библиотеками, доступ к сайту «Роспатента», "Росстата", "Ростехнадзора", Internet. Программное обеспечение: ОС WINDOWS, OPEN OFFICE,

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами

**Помещения для практических и лабораторных занятий:** 190013, г.Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №12 -19 м<sup>2</sup>; ,№7 -67 м<sup>2</sup>, №19 -21 м<sup>2</sup>, № 35.-25 м<sup>2</sup>.

**Оборудование практических и лабораторных аудиторий:** Помещения оснащены мебелью, учебно-наглядными пособиями, справочной литературой. Электронная библиотека участков технологических процессов химических производств, каталоги промышленного оборудования нефтехимических производств, нормативная литература по свойствам нефтепродуктов и основных конструкционных материалов, авторское программное обеспечение для проведения расчетов оборудования, учебно-наглядные материалы, вместимость 30 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами

**Помещения для самостоятельной работы:** 190013, г.Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №18 -19 м<sup>2</sup>, №6а -28 м<sup>2</sup>, №18 -8 м<sup>2</sup>

**Оборудование помещений для самостоятельной работы:** Письменные столы, стулья, весы ВЛЭ-1100, сушильные шкафы, термостаты воздушные, водяные, химическая посуда, WI-FI, вместимость 30 посадочных мест.

Обучающиеся ЛОВЗ обеспечиваются специальными электронными ресурсами

## **12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014 г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Оборудование химических и нефтехимических производств»**

**1 Перечень компетенций и этапов их формирования**

Компетенции		
Индекс	Формулировка <sup>1</sup>	Этап формирования <sup>2</sup>
ПК-1	способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива; способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	промежуточный
ПК-3	способность принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива;	промежуточный
ПК-4	способность оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники	промежуточный

**1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

Показатель и оценки результата освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	<b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов, основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности. <b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности	Ответы на вопросы; 1 – 5. Зачет.	ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4

<sup>1</sup> жирным шрифтом выделена та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты)

<sup>2</sup> этап формирования компетенции выбирается по п.2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие.)

Показатель и оценки результата в освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>		
Освоение раздела № 2	<p><b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов, основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>	<p>Ответы на вопросы; 6 – 11. Зачет.</p>	<p>ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4</p>



Показатель и оценки результата в освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	<p><b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов, основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>	<p>Ответы на вопросы; 12 – 18, 31– 34 Зачет.</p>	<p>ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4</p>
Освоение раздела № 4	<p><b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов, основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии</p>	<p>Ответы на вопросы; 55 – 59, 64 – 65 Расчетное задание 1 Зачет.</p>	<p>ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4</p>

Показатель и оценки результата в освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>		
Освоение раздела № 5	<p><b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов, основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>	<p>Ответы на вопросы; 35 – 41, 69 Расчетное задание 2 Зачет.</p>	<p>ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4</p>
Освоение раздела № 6	<p><b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов,</p>	<p>Ответы на вопросы; 19 – 30, 42 – 45 Зачет.</p>	<p>ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4</p>

Показатель и оценки результата в освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>		
Освоение раздела № 7	<p><b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов, основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня</p>	<p>Ответы на вопросы; 46 – 54, 60 – 63 Опрос 1. Зачет.</p>	<p>ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4</p>

Показатель и оценки результата в освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
	<p>безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>		
Освоение раздела № 8	<p><b>Знает:</b> основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения; основные способы, техническое и технологическое оборудование для получения, хранения и транспортирования данных продуктов, основную нормативно-правовую и техническую документацию в области оценки риска и обеспечения необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами, методологию расчетов элементов технологического оборудования с учетом критериев надежности и безопасности.</p> <p><b>Умеет:</b> оценивать технический и технологический уровень организации производства, оценивать уровень риска и технологической безопасности производства в целом на производстве и на отдельных его стадиях, а также его связь с основными характеристиками производства и показателями пожаровзрывоопасности конкретных нефтепродуктов, расследовать аварии и выявлять их техническую причину, а также проводить в необходимых случаях их критический анализ.</p> <p><b>Владеет:</b> технологическими приемами и схемами по обеспечению необходимого уровня безопасности при работе с нефтепродуктами на всех стадиях (получения, хранения, транспортирования и применения), способами минимизации последствий аварии и приемами ликвидации их последствий применительно к химико-технологическим производствам, способами оценки уровня и систематизации возникающих нештатных ситуаций с учетом технического и человеческого факторов и их взаимного влияния.</p>	<p>Ответы на вопросы; 66 – 68, 70 – 72 Расчетное задание 3. Зачет.</p>	<p>ПК – 1, ПК – 3, ПК – 4</p>

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):  
промежуточная аттестация проводится в форме зачета результат оценивается – «зачет», «незачет».

### 3 Основные вопросы по курсу:

1. Нефть и ее роль среди других источников энергии, экономический и экологический факторы.

2. Теории происхождения нефти, Виды нефтяных месторождений. От поиска до их эксплуатации.
3. Фракционный и элементный состав нефти
4. Пять видов классификации нефти.
5. Работа с нефтью на промысле, подготовка нефти к переработке.
6. Химмотология, основные физико-химические и эксплуатационные свойства нефти и нефтепродуктов, для чего они нужны.
7. Методы стабилизации нефти и нефтепродуктов.
8. Характерные температуры нефти и нефтепродуктов.
9. Теплофизические свойства нефти и нефтепродуктов.
10. Вязкость и поверхностное натяжение нефти и нефтепродуктов.
11. Оптические и электрические свойства нефти и нефтепродуктов.
12. Химический состав нефти: углеводороды.
13. Химический состав нефти: гетерогенные соединения.
14. Химический состав нефти: смолы и асфальтены.
15. Методы разделения нефти, существующие комплексы технологий по переработке нефти и газа.
16. Методы разделения дисперсных систем нефти, отделение газовой фазы от жидкой.
17. Методы разделения дисперсных систем нефти, отделение твердых частиц от газа и жидкости.
18. Методы разделения дисперсных систем нефти, отделение жидкости от газа и жидкости.
19. Методы разделения с изменением агрегатного состояния, перегонка и ректификация.
20. Методы разделения с изменением агрегатного состояния, абсорбция.
21. Методы разделения с изменением агрегатного состояния, кристаллизация.
22. Методы разделения с изменением агрегатного состояния, комплексообразование.
23. Физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, экстракция.
24. Физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, мембранное разделение.
25. Физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, термодиффузия.
26. Физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, адсорбция.
27. Физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, хроматография.
28. Химико-физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, хемосорбция.
29. Химико-физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, ионный обмен.
30. Сорбция и ее виды, десорбция.
31. Основные виды нефтяных топлив.
32. Основные виды нефтяных масел.
33. Основные виды твердых нефтепродуктов.
34. Нефтепродукты специального назначения.
35. Подготовка природного газа к переработке.
36. Очистка природного газа от вредных примесей.
37. Хемосорбционные процессы очистки природного газа.
38. Особенности очистки природного газа от меркаптанов.

39. Глубокая очистка природного газа.
40. Извлечение тяжелых углеводородов и гелия из природного газа.
41. Стабилизация и переработка газовых конденсатов.
42. Первичная перегонка нефти по топливному варианту неглубокой переработки.
43. Первичная перегонка нефти по топливному варианту глубокой переработки.
44. Первичная перегонка нефти по топливно-масляному варианту.
45. Продукты первичной перегонки нефти.
46. Вторичная перегонка дистиллятов бензиновой фракции.
47. Каталитическое облагораживание бензиновых фракций.
48. Вторичная перегонка дистиллятов дизельной фракции.
49. Каталитическое облагораживание дизельных фракций.
50. Вакуумная перегонка мазутов.
51. Термический крекинг нефтяных фракций.
52. Каталитический крекинг нефтяных фракций.
53. Гидрокрекинг нефтяных фракций.
54. Производство ксилолов и их разделение.
55. Газофракционные установки.
56. Щелочная и кислотная очистка дистиллятов.
57. Демеркаптанализация дистиллятов.
58. Осушка дистиллятов.
59. Гидроочистка дистиллятов.
60. Ректификационные колонны, используемые при нефтепереработке.
61. Трубчатые печи, используемые при нефтепереработке.
62. Теплообменные аппараты, используемые при нефтепереработке.
63. Технологические емкости, используемые при нефтепереработке.
64. Вертикальные и горизонтальные резервуары для хранения нефти и нефтепродуктов.
65. Резервуары для хранения сжиженных и сжатых горючих газов.
66. Насосы, используемые при нефтепереработке.
67. Компрессоры и вентиляторы, используемые при нефтепереработке.
68. Факельное хозяйство на НПЗ.
69. Транспорт нефти и газа, различные способы транспортирования, их преимущества и недостатки.
70. Пути управления пожаровзрывобезопасностью при переработке углеводородов.
71. Опасности аварий, пожаров и взрывов при переработке и хранении нефти и нефтепродуктов.
72. Способы ликвидации последствий аварий на нефтедобывающих нефтеперерабатывающих предприятиях.

#### **4. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.**

##### **а) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-1:**

1. Особенности в проведении инженерных разработок при проектировании и эксплуатации химических и нефтехимических производств.
2. Знание основных физико-химических и эксплуатационных свойств используемых в химической и нефтехимической промышленности веществ и материалов, а также используемого оборудования для обеспечения необходимого уровня безопасности рассматриваемого конкретного производства.

### **б) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-3:**

1. Особенности оценки риска проектирования и эксплуатации промышленных предприятий в химической и нефтехимической промышленности.
2. Оптические и электрические свойства нефти и нефтепродуктов.
3. Химический состав нефти: углеводороды.

### **в) Вопросы для оценки сформированности элементов компетенции ПК-4:**

1. Особенности применения расчетных методов при разработке элементов технологического оборудования предприятий в химической и нефтехимической промышленности.
2. Химико-физические методы разделения без изменения агрегатного состояния, ионный обмен
3. Демеркаптанализация дистиллятов.
4. Сушка дистиллятов.

## **5. Пример тестовой контрольной работы**

### **5.1 Вариант расчетного задания**

Расчетное задание представляет собой индивидуальное задание для каждого студента. Число вариантов соответствует числу студентов. Пример задания приведен ниже.

Расчетное задание 1: (для проверки компетенции ПК – 3)

Рассчитать конструктивные параметры сбросной системы предохранительного устройства (разрывной предохранительной мембраны или предохранительного клапана): возможное максимальное газовыделение (при возникновении аварийного режима) в аппарате, временные и геометрические параметры самого устройства и параметры сбросного канала: время срабатывания, длина и возможные углы поворота сбросной трубы.

Расчетное задание 2: (для проверки компетенции ПК – 1)

Определить количество сливо-наливных устройств и выбрать тип эстакады для приема 200 000 т топлива в год на нефтебазе. Плотность топлива принять равной 0,71 т/м<sup>3</sup>. Доставка топлива железнодорожным транспортом.

Расчетное задание 3: (для проверки компетенции ПК – 4)

Рассчитать обвалования для двух резервуаров одинакового объема 5000 м<sup>3</sup> предназначенных для хранения нефтепродуктов. Диаметр и высота емкости 22,8 м и 12 м соответственно. Степень заполнения емкости 85%. Расстояние между емкостями 3 м.

## 5.2 Кейс – задание

Кейс – задание:

Дата происшествия:	08.08.2017
Наименование организации:	АО «Газпром газораспределение Калуга»
Ведомственная принадлежность:	ПАО «Газпром»
Место аварии:	Подземный полиэтиленовый газопровод среднего давления $P < 0,3$ МПа $\varnothing$ 225 мм, расположенный по адресу: Калужская обл., г. Калуга, ул. Георгия Амелина в районе жилых домов №№ 5,7
Вид аварии:	Разрушение сооружений
<p>Краткое описание аварии:</p> <p>При проведении земляных работ по устройству канализационного коллектора диаметром 2000 мм из полиэтиленовых труб в ходе реконструкции автодороги с асфальтовым покрытием «Правый берег - Шопино» работником ООО «Автодор-21» ковшом экскаватора HITACHI ZX210W-3 (принадлежащим ООО ТК «Руслан-1») был поврежден подземный полиэтиленовый распределительный газопровод среднего давления <math>\varnothing</math> 225 мм, а также был порван высоковольтный кабель ВЛ-10кВ. Имел место выброс природного газа в атмосферу, возгорание газозвушной смеси произошло от искры, которая образовалась при повторном включении поврежденного высоковольтного кабеля ВЛ-10 кВ представителями «Калугаэнерго» филиала АО «МРСК Центра и Приволжья».</p> <p>Последствия аварии: (в т.ч. наличие пострадавших, ущерб) Пострадавших нет. В результате аварии было отключено от газоснабжения 3500 абонентов жилого фонда, проживающих в 79 индивидуальных жилых домах, 71 трехэтажных жилых домах и 16 пятиэтажных жилых домах. Экономический ущерб составил 4967,14 тыс. руб.</p> <p>1. Технические причины аварии:</p> <p>1.1. Механическое разрушение подземного полиэтиленового газопровода среднего давления диаметром 225 мм ковшом экскаватора при проведении земляных работ по устройству канализационного коллектора;</p> <p>1.2. Возгорание газозвушной смеси произошло по причине выполнения регламентных работ представителями «Калугаэнерго» филиала АО «МРСК Центра и Приволжья» при подаче напряжения на высоковольтный кабель.</p> <p>2. Организационные причины:</p> <p>2.1. ООО ТК «Руслан-1» не обеспечило выполнение требований безопасности при производстве земляных работ в охранной зоне подземного газопровода, соблюдение требований Проекта производства работ, а именно допущено производство работ за пределами границ, установленных Проектом производства работ и разрешением на производство работ, без согласования с представителями смежных коммуникаций;</p> <p>2.2. ООО ТК «Руслан-1» не прекратило производство земляных работ при обнаружении (повреждении) подземных коммуникаций (высоковольтного электрокабеля ВЛ-10 кВ).</p> <p>Мероприятия по локализации и устранению причин аварии:</p> <p>Проведение аварийно-восстановительных работ;</p> <p>При выдаче разрешений на производство земляных работ в охранных зонах подземных газопроводов и непосредственно при начале работ на месте дополнительно вручать юридическим и физическим лицам «Предупреждение о соблюдении требований безопасности в охранных зонах газопроводов» под роспись и предупреждать об ответственности, в случае неисполнения законных требований представителей АО «Газпром газораспределение Калуга»; Довести до сведения работников эксплуатационных служб АО «Газпром газораспределение Калуга» результаты технического расследования причин аварии с целью недопущения подобного впредь;</p> <p>Обязать АО «Газпром газораспределение Калуга» оформить охранные зоны подземных газопроводов;</p> <p>ООО ТК «Руслан-1» обеспечить неукоснительное соблюдение законодательства РФ в части</p>	



обеспечения безопасности при проведении работ в охранных зонах газопроводов;  
Провести внеплановый инструктаж с персоналом, выполняющим земляные работы в охранных зонах газопроводов с целью недопущения аварийных ситуаций;  
Направить информацию по итогам расследования аварии для принятия мер и устранения причин, приведших к возникновению аварийной ситуации при производстве земляных работ в охранной зоне подземного газопровода, в саморегулируемую организацию «Объединения инженеров строителей» (СРО-С-055-26102009);  
Привлечение к административной ответственности виновных лиц осуществить по получению решения от прокуратуры г. Калуги о возбуждении (отказе) дел об административных правонарушениях;  
Результаты технического расследования аварии разместить на сайте Приокского управления Ростехнадзора.

Извлеченные уроки:

Недопустимо производство земляных работ в охранной зоне газопровода с отступлением от проектной документации.

Организация, эксплуатирующая сети газораспределения и газопотребления обязана обеспечивать их сохранность в течение срока эксплуатации.

### **5.3 Опросы:**

Опрос 1

- 6 Что такое первичные углеводородные газы.
- 7 Что такое вторичные углеводородные газы.
- 8 Что такое Насыщенные углеводородные газы.
- 9 Физико-химические основы процессов ректификации
- 10 Опишите каталитический риформинг
- 11 Опишите каталитическая изомеризация
- 12 Опишите каталитический крекинг
- 13 Назначение процесса гидрокрекинг
- 14 Назначение процесса коксование
- 15 Что такое первичная обработка нефти
- 16 Что такое вторичная обработка нефти

### **6. Темы и содержание интерактивных занятий**

**5.1** Коллоквиум, групповое обсуждение результатов по теме: «Стандартные показатели пожаровзрывоопасности веществ и материалов».

Обучающиеся изучают теоретическую часть предстоящей лабораторной работы (в настоящее время согласно нормативной документации существует 22 стандартных показателя пожаровзрывоопасности). Затем они получают задание на группу 5-7 человек: произвести численные расчеты по оценке этих показателей для заданного конкретного вещества и экспериментально определить значения температуры вспышки и температуры воспламенения для этого вещества. После этого они сравнивают расчетное и экспериментальное значения и дают оценку погрешности существующих методик и определяют надежность полученных результатов.

Аналогичным образом проводятся и другие лабораторные работы.

**7 Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКВД. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

а) основная литература:

1. Тимофеев, В.С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза, учебное пособие для вузов, 3-е изд., перераб. и доп. / В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов, А.В. Тимошенко, – М., Высшая школа. – 2010. – 408 с.
2. Потехин, В.М. Теоретические основы процесса переработки природных энергоносителей. Ч. 1. В.М. Потехин, А.М. Сыроежко, Пекаревский Б.В. – СПб, СпбТИ(ТУ). – 2010. – 155 с.

б) дополнительная литература:

- 1.Крец, В.Г. Машины и оборудование газонефтепроводов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Г. Крец, А.В. Рудаченко, В.А. Шмурыгин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 376 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90155>. — Загл. с экрана.
- 2.Кирсанов, Ю.Г. Анализ нефти и нефтепродуктов: учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / Ю.Г. Кирсанов, М.Г. Шишов, А.П. Коняева. — Электрон. дан. — Екатеринбург : УрФУ, 2016. — 88 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99059>. — Загл. с экрана.
- 3.Сафин, С.Г. Введение в нефтегазовое дело: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Архангельск : САФУ, 2015. — 158 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96538>. — Загл. с экрана.
- 4.Баннх, О.П. Оборудование для нефтехимических производств. Часть 2: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2015. — 44 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91545>. — Загл. с экрана.

в) вспомогательная литература:

- Гайле, А.А. Вершинин А.В., Мини-НПЗ, Проблемы, перспективы, технологии нефтепереработки: / А.А. Гайле, А.В. Вершинин, СпбГТИ(ТУ). – СПб.: 2010. – 192 с.
- Жидкие углеводороды и нефтепродукты / Под ред. М.И.Шахпаронова, – М.: Изд-во МГУ, 1989 - 192 с.
- Товарные нефтепродукты. Свойства и применение. Справочник М.: – Химия, 1978 г.
- Яковлев, В.С. Хранение нефтепродуктов. Проблемы защиты окружающей среды, / В.С. Яковлев, – М.: Химия, 1987.
- Мановян, А.К. Технология первичной переработки нефти и природного газа, / А.К. Мановян, М.: – Химия, 2001г. – 568 с.
- Абросимов, А.А. Экология переработки углеводородных систем: Учебник, / А.А. Абросимов, М.: – Химия, 2002 – 608 с.
- Ахметов, С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа, / С.А. Ахметов, – Уфа: Гилем, 2002г. - 672 с.
- Губин, В.Е. Трубопроводный транспорт нефти и нефтепродуктов, / В.Е. Губин, В.В. Губин, – М.: Недра, 1982 – 192 с.
- Владимиров, А.И. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки, / А.И. Владимиров, – М.: Химия, 2002г. – 228 с.
- Венцулис, Л.С. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти, / Л.С. Венцулис, – СПб.: Центр-техноинформ, 2000.
10. Молоканов, Ю.К. Процессы и аппараты нефтегазопереработки, / Ю.К. Молоканов, – М.: Химия, 1987г. – 408 с.
- 11.Карпеев, Ю.С., Охрана труда в нефтяной и газовой промышленности. Справочник, / Карпеев Ю.С., – М.: Недра, 1991 – 401 с.

12.Дехтерман, А.Ш. Переработка нефти по топливному варианту, / А.Ш. Дехтерман, – М.: Химия, 1988 – 96 с.

13.Ахметшина, М.П. Основы нефтяного и газового дела, / М.П. Ахметшина, – М.: Недра, 2000 – 66 с.

14.Серебряков, Б.Р. Новые процессы органического синтеза, / Б.Р. Серебряков, – М.: Химия, 1989.

15.Николаев, В.В. Основные процессы физической и физико-химической переработки газа, / В.В. Николаев, – М.: Недра, 1998 – 184 с.

16.Белянин, Б.В. Технический анализ нефтепродуктов и газа. издание 5-е переработанное, / Б.В. Белянин, В.Н. Эрих, В.Г. Корсаков, – Л: Химия, 1986 – 184с.

#### *Руководства*

Международные научно-практические конференции “Новые горючие и смазочные материалы с присадками”

#### *ГОСТ'ы*

ГОСТ'ы группы 12 “Система стандартов безопасности труда”