

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 03.07.2023 13:07:12
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
« 28 » сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ДИАГНОСТИКА И КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ
Направление подготовки

20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы бакалавриата

**Производственный контроль на опасных производственных объектах в химической
и нефтехимической промышленности**

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Факультет **инженерно-технологический**

Кафедра **химической энергетики**

Санкт-Петербург

2021

Б.1.В.17

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
доцент		доцент Т.В. Украинцева
доцент		доцент Янковский И.Г.
ст.преп		Смирнова А.М.

Рабочая программа дисциплины «Диагностика и контроль производственного оборудования» обсуждена на заседании кафедры химической энергетики
протокол от «31» августа 2021 № 1
Заведующий кафедрой

А.С. Мазур

Одобрено учебно-методической комиссией инженерно-технологического факультета
протокол от «24» сентября 2021 № 1

Председатель

А.П. Сула

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ООП «Техносферная безопасность»		доцент Т.В. Украинцева
Начальник методического отдела учебно-методического управления		М.З. Труханович
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
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	5
3 Объем дисциплины.....	6
4 Содержание дисциплины.....	7
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации	16
7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплин	17
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	23
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	24
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	25
11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	27
12 Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	28
Приложение 1.....	29

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:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
ПК-3 Способен проводить диагностику, освидетельствование, экспертизу технических устройств	ПК-3.6 Способен проводить диагностику и освидетельствование технических устройств	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные виды контроля, обследования, освидетельствования, испытания технических устройств (Зн.3.6.1); - методики проведения контроля, обследования испытаний (Зн.3.6.2.); - методики оценки результатов контроля исследования испытания (Зн.3.6.3; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять различные виды диагностики и контроля технических устройств (У.3.6.1); - оформлять результаты диагностики (У.3.6.2); <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками оценки результатов диагностики и контроля технических устройств (В.3.6.1); - навыками представления в соответствующие органы результатов освидетельствование, диагностики, контроля (В.3.6.2);

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.17) и изучается на 4 курсе в 7 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Механика»; «Материаловедение»; «Метрология, стандартизация, сертификация».

Компетенции, освоенные на промежуточном этапе, при изучении данной дисциплины будут развиваться далее в дисциплинах: «Оборудование химических и нефтехимических производств», «Освидетельствование оборудования и технических устройств» и при прохождении: «Ознакомительной практики» «Производственной практики», «Преддипломной практики» и подготовке ВКР.

3 Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	5/180
Контактная работа с преподавателем:	94
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	54
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	18(18)
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	36
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	50
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

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	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1	Введение. Определения и термины. Основы диагностики оборудования.	4	2		2	ПК-3	ПК-3.6
2	Радиационные методы неразрушающего контроля производственного оборудования. Оборудование для радиационных методов контроля.	4	2	4	6	ПК-3	ПК-3.6
3	Акустические методы неразрушающего контроля.	4	2	4	6	ПК-3	ПК-3.6
4	Магнитные методы неразрушающего контроля.	4	2	4	6	ПК-3	ПК-3.6
5	Капиллярные методы неразрушающего контроля.	4	2	6	6	ПК-3	ПК-3.6
6	Выбор методов диагностики оборудования.	4	2	6	6	ПК-3	ПК-3.6
7	Система технического обслуживания и ремонта.	4	2	4	6	ПК-3	ПК-3.6
8	Износ деталей и борьба с ним..	4	2	4	6	ПК-3	ПК-3.6
9	Введение в освидетельствование и экспертизу оборудования и технических устройств	4	2	4	6	ПК-3	ПК-3.6
	ИТОГО:	36	18	36	50		

4.2 Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Иновационная форма
1	<u>Введение. Определения и термины. Основы диагностики оборудования.</u> Производственное оборудование. Требования к оборудованию на ОПО. ФЗ № 116, Федеральные нормы и правила от 20.10.2020. ГОСТ Р ИСО 17359-2009 Общее руководство по организации контроля и диагностирования.	4	–
2	<u>Радиационные методы неразрушающего контроля производственного оборудования. Оборудование для радиационных методов контроля.</u> Суть, область применения и виды радиационного контроля. Приборы и методы. Требования к персоналу. Обеспечение радиационной безопасности. Оформление результатов	4	–
3	<u>Акустические методы неразрушающего контроля.</u> Суть, область применения и виды акустического контроля. Приборы и методы. Требования к персоналу. Оформление результатов	4	–
4	<u>Магнитные методы неразрушающего контроля.</u> Суть, область применения и виды магнитного контроля. Приборы и методы. Требования к персоналу. Оформление результатов .	4	–
5	<u>Капиллярные методы неразрушающего контроля.</u> Суть, область применения капиллярного контроля. Оформление результатов.	4	–
6	<u>Выбор методов диагностики оборудования.</u> Обоснование применения метода неразрушающего контроля. Селективность методов. Подбор метода и методики под конкретную задачу. Общие требования к средствам измерения	4	–
7	<u>Система технического обслуживания и ремонта.</u> Основные понятия. ГОСТ 18322-2016. Организация технического обслуживания и ремонта на предприятии. Ремонт кожухотрубчатых теплообменников. Ремонт ректификационных колонн. Ремонт компрессоров. Ремонт центробежных насосов.	4	–
8	<u>Износ деталей и борьба с ним.</u> Эксплуатационные повреждения оборудования. Подготовка оборудования к ремонту.	4	

9	<u>Введение в освидетельствование и экспертизу оборудования и технических устройств</u>	4	–
---	---	---	---

4.3 Занятия семинарского типа

4.3.1 Практические занятия

№ раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
1	<u>Введение. Определения и термины. Основы диагностики оборудования</u> Изучение нормативных документов, регламентирующих диагностику оборудования ОПО	2	2	
2	<u>Радиационные методы неразрушающего контроля.</u> Методика. Характеристики. Проведение неразрушающего контроля. Оформление результатов	2	2	
3	<u>Акустические методы неразрушающего контроля.</u> Методика. Характеристики. Проведение неразрушающего контроля. Оформление результатов	2	2	
4	<u>Магнитные методы неразрушающего контроля.</u> Методика. Характеристики. Проведение неразрушающего контроля. Оформление результатов	2	2	
5	<u>Капиллярные методы неразрушающего контроля.</u> Методика. Характеристики. Проведение неразрушающего контроля. Оформление результатов	2	2	

№ раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку	
6	<u>Выбор методов диагностики оборудования.</u> Классификация потенциальных дефектов. Тип материала. Расположение потенциального дефекта.	2	2	Кейс
7	<u>Система технического обслуживания и ремонта.</u> Обоснование сроков замены и ремонта отдельных видов оборудования	2	2	
8	<u>Износ деталей и борьба с ним.</u> Расчет износа деталей и узлов	2	2	Кейс
9	<u>Введение в освидетельствование и экспертизу оборудования и технических устройств</u> Подготовка документации для проведения освидетельствования и экспертизы	2	2	

4.3.2 Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
2	<u>Радиационные методы неразрушающего контроля.</u> Рентгеновское исследование отливок	4		Коллоквиум
3	<u>Акустические методы неразрушающего контроля.</u> Ультразвуковая дефектоскопия сварного соединения	4		Коллоквиум
4	<u>Магнитные методы неразрушающего контроля.</u> Магнитопорошковая дефектоскопия магистрального трубопровода	4		Коллоквиум
5	<u>Капиллярные методы неразрушающего контроля.</u> Капиллярный контроль качества сварного соединения.	6		Коллоквиум
6	<u>Выбор методов диагностики оборудования.</u> Сравнение результатов неразрушающего контроля сварного соединения, проведенного различными способами	6		Коллоквиум
7	<u>Система технического обслуживания и ремонта.</u> Разработка плана предупредительного ремонта и обслуживания оборудования резервуарного парка	4		Коллоквиум
8	<u>Износ деталей и борьба с ним.</u> Макро- и микроструктурные исследования деталей	4		Коллоквиум

№ раздела	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Примечание
		всего	в том числе на практическую подготовку	
9	<u>Введение в освидетельствование и экспертизу оборудования и технических устройств</u> Оформление заключения технического освидетельствования сосуда.	4		Коллоквиум

4.3 Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Введение. Определения и термины. Основы диагностики оборудования.	2	
2	<u>Радиационные методы неразрушающего контроля.</u> Изучение: Приказа Ростехнадзора № 468-18 от 27.09.2018 Руководство по безопасности «Методические рекомендации о порядке проведения компьютерной радиографии сварных соединений технических устройств, строительных конструкций зданий и сооружений, применяемых и эксплуатируемых на опасных производственных объектах»; ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Сварные соединения. Радиографический метод. Регламентирует требования к рентгенографическому контролю сварных соединений толщиной от 1 до 400 мм;	6	
3	<u>Акустические методы неразрушающего контроля.</u> Изучение ГОСТ Р 55724-2013. Контроль неразрушающий. соединения сварные. Методы ультразвуковые.	6	
4	<u>Магнитные методы неразрушающего контроля.</u> Изучение ГОСТ Р 56512-2015. Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод. Типовые технологические процессы	6	ИДЗ
5	<u>Капиллярные методы неразрушающего контроля.</u> Изучение ГОСТ 18442-80. Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования	6	
6	<u>Выбор методов диагностики оборудования.</u> Обзор НТД по методам неразрушающего контроля.	6	Реферат
7	<u>Система технического обслуживания и ремонта.</u> ГОСТ 18322-2016. Система технического обслуживания и ремонта техники.	6	
8	<u>Износ деталей и борьба с ним.</u> ГОСТ 30858-2003 Обеспечение износостойкости изделий.	6	

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
	Триботехнические требования и показатели. Принципы обеспечения. Общие положения.		
9	<u>Введение в освидетельствование и экспертизу оборудования и технических устройств</u> Изучение нормативных документов по осуществлению освидетельствования и экспертизы технических устройств.	6	Тест

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 по индивидуальным вариантам (Расчетное задание 1-3), участвуют в опросах и коллоквиумах по лабораторным работам. В конце семестра предусмотрен экзамен.

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

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются билетами, включающими вопросы по пройденному материалу (для проверки знаний) и задачу (для проверки умений).

Экзамен проводится в соответствии с СТП СПб ГТИ 016-99. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов. Утв. ректором 17.05.99. Время подготовки к ответу – до 20 минут.

Пример варианта билета на экзамене:

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)» Кафедра химической энергетики
Направление подготовки 20.00.00 – Техносферная безопасность и природообустройство Направленность: 20.03.01 - Техносферная безопасность
«Диагностика и контроль производственного оборудования» Экзаменационный билет № 3. 1. Опишите радиоскопический способ детектирования при радиационном контроле. 2. Перечалите виды обслуживания и ремонтов оборудования. 3. Произвести прогнозирование ресурса работы емкости объемом 200 м ³ , подвергающегося коррозии или эрозии. Исполнительная толщина стенки составляет 4 мм, расчетная толщина стенки емкостного оборудования составляет 3 мм, фактическая минимальная толщина стенки равна 2 мм. Плюсовой допуск на толщину стенки принять равным 1. Емкость эксплуатируется в течение 10 лет
Заведующий кафедрой _____ Мазур А.С. (подпись, дата)

7 Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплин

а) печатные издания:

1. Носов, В.В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие / В. В. Носов. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2012. - 384 с.
2. Булина, Е. Н. Нормы и правила промышленной безопасности при проектировании производственных объектов, на которых применяется оборудование с высоким давлением : Учебные пособия / Е. Н. Булина, А. В. Ермолаев, Е. А. Пономаренко ; СПбГТИ(ТУ). Каф. инженерного проектирования. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2015. - 57 с
3. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда/ П.П. Кукин и др. - М.: Высш. Школа, 2007 - 335 с
4. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ для вузов / П. П. Кукин, В. Л. Лапин, Н. Л. Пономарев, Н. И. Сердюк. - 4-е изд., перераб. - М.: Высш. шк., 2007. - 335 с
5. Глебова, Е. В. Производственная санитария и гигиена труда/Е.В.Глебова. - М.: Высшая школа, Лань, 2007. 381 с..
6. Справочник инженера по охране труда: Учебно-практическое пособие / под ред. В. Н. Третьякова. - М.: ИНФРА-Инженерия, 2007.
7. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для вузов по дисциплине "Безопасность жизнедеятельности" для всех направлений и спец. / Н. Г. Занько, К. Р. Малаян, О. Н. Русак; под ред. О. Н. Русака. - 14-е изд., испр. - СПб; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 672 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература).
8. Ефремова, О.С. Охрана труда от А до Я/ О. С. Ефремова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Альфа-Пресс, 2007. - 514 с.
9. Каминский, С.Л. Основы рациональной защиты органов дыхания на производстве: учебное пособие для вузов по направлению 280100 "Безопасность жизнедеятельности"/ С. Л. Каминский. - СПб: Проспект науки, 2007. - 207
10. Занько, Н.Г. Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности/ Н.Г. Занько Н.Г., Ретнев В.М. М.: ACADEMIA, 2005 – 250 с.
11. Поленов, Б. В. Защита жизни и здоровья человека в XXI веке. Восемь основных источников опасности для человека/Б.В. Поленов.- М.: Группа ИТД, 2008. - 718 с.
12. Роздин, И.А. Безопасность производства и труда на химических предприятиях/ И.А Измеров Н.Ф., Суворов Г.А., Роздин. - М.: Химия, КолосС, 2005. – 253 с.
13. Бузуев, И.И. Организация работы службы охраны труда и промышленной безопасности на предприятии: учебное пособие / Бузуев И.И., Яговкин Н.Г. — Самара: Самарский государственный технический университет, Лань., 2017. — 74 с.,
14. Производственная безопасность : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Техносферная безопасность" / В. С. Бурлуцкий [и др.] ; под ред. С. В. Ефремова; СПбГПУ.-СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. Ч.1: Теория и организация производственной безопасности. - 177 с. : ил. -). - Библиогр.: с. 167-172.
15. Производственная безопасность : учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Техносферная безопасность" / В. С. Бурлуцкий [и др.] ; под ред. С. В. Ефремова; СПбГПУ. - СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. Ч.2: Защита от опасных производственных факторов. - 152 с.
16. Производственная безопасность: учебное пособие для вузов по направлению подготовки бакалавров "Техносферная безопасность" / В. С. Бурлуцкий [и др.] ; под ред. С. В. Ефремова ; СПбГПУ. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012.Ч.3: Пожарная безопасность. - 223 с.

17. Попов, А. А. Производственная безопасность: учебное пособие / А. А. Попов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 432 с.

18.

б) электронные учебные издания:

1. Производственная безопасность: учебное пособие / И. Г. Янковский [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. энергетики. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2016. - 189 с.

2. Производственная безопасность: Практикум / И. Г. Янковский [и др.] ; СПбГТИ(ТУ). Каф. хим. энергетики. - Электрон. текстовые дан. - СПб.: [б. и.], 2016. - 142 с.: ил. - Библиогр.: с. 129.

3. Мозырев, А. Г. Неразрушающий контроль и диагностика химического оборудования : учебное пособие / А. Г. Мозырев. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2011. — 84 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39335> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кантюков, Р. Р. Диагностика газоперекачивающих агрегатов компрессорных станций : учебное пособие / Р. Р. Кантюков. — Казань : КФУ, 2019. — 84 с. — ISBN 978-5-00130-202-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147181> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Науменко, А. П. Введение в техническую диагностику и неразрушающий контроль : учебное пособие / А. П. Науменко. — Омск : ОмГТУ, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8149-2812-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149137> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Сальников, А. Ф. Виброакустическая диагностика технических объектов : учебное пособие / А. Ф. Сальников. — Пермь : ПНИПУ, 2011. — 247 с. — ISBN 978-5-398-00681-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160648> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Касимов, Р. Г. Дефекты и повреждения строительных конструкций, методы и приборы для их количественной и качественной оценки : учебное пособие / Р. Г. Касимов. — Оренбург : ОГУ, 2016. — 109 с. — ISBN 978-5-7410-1806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110601> (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) нормативные документы

1. Федеральный закон "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" от 21.07.1997 N 116-ФЗ [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

2. Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 №2168 «Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

3. Постановление Правительства РФ от 15.09.2020 №1437 «Об утверждении Положения о разработке планов мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

4. Постановление Правительства РФ от 12.10.2020 №1661 (ред. от 30.06.2021) «О лицензировании эксплуатации взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектов I, II и III классов опасности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

5. Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 №1477 (ред. от 02.09.2021) «О лицензировании деятельности по проведению экспертизы промышленной безопасности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 15.09.2020 № 1435 "О лицензировании деятельности, связанной с обращением взрывчатых материалов промышленного назначения" [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

7. Постановление Правительства РФ от 17.08.2020 №1241 «Об утверждении Правил представления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

8. Постановление Правительства РФ от 17.08.2020 №1243 (ред. от 30.06.2021) «Об утверждении требований к документационному обеспечению систем управления промышленной безопасностью» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

9. Постановление Правительства РФ от 30.11.2020 №1969 «Об особенностях формирования ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на 2021 год, проведения проверок в 2021 году и внесении изменений в пункт 7 Правил подготовки органами государственного контроля (надзора) и органами муниципального контроля ежегодных планов проведения плановых проверок юридических лиц и индивидуальных предпринимателей» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

10. Постановление Правительства РФ от 24.07.2020 №1108 (ред. от 05.12.2020) «О проведении на территории Российской Федерации эксперимента по досудебному обжалованию решений контрольного (надзорного) органа, действий (бездействия) его должностных лиц» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

11. Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 №2415 (ред. от 30.06.2021) «О проведении эксперимента по внедрению системы дистанционного контроля промышленной безопасности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

12. Постановление Правительства РФ от 18.11.2020 №1856 (ред. от 19.06.2021) «О порядке формирования и ведения единого реестра сертификатов соответствия, предоставления содержащихся в указанном реестре сведений и оплаты за предоставление таких сведений» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

13. Постановление Правительства РФ от 12.11.2020 №1816 (ред. от 13.07.2021) «Об утверждении перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции линейного объекта не требуется подготовка документации по планировке территории, перечня случаев, при которых для строительства, реконструкции объекта капитального строительства не требуется получение разрешения на строительство, внесении изменений в перечень видов объектов, размещение которых может осуществляться на землях или земельных участках, находящихся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитутов, и о признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

14. Постановление Правительства РФ от 31.08.2020 №1325 «Об утверждении Правил оценки соответствия объектов защиты (продукции) установленным требованиям пожарной безопасности путем независимой оценки пожарного риска» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

15. Постановление Правительства РФ от 25.07.2020 №1119 «Об утверждении Правил создания, использования и восполнения резервов материальных ресурсов федеральных органов исполнительной власти для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

16. Постановление Правительства РФ от 14.08.2020 №1225 «Об утверждении Правил разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к критически важным объектам» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

17. Постановление Правительства РФ от 14.08.2020 №1226 «Об утверждении Правил разработки критериев отнесения объектов всех форм собственности к потенциально опасным объектам» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
18. Приказ Ростехнадзора от 16.10.2020 №414 «Об утверждении Порядка оформления декларации промышленной безопасности опасных производственных объектов и перечня включаемых в нее сведений» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
19. Приказ Ростехнадзора от 20.10.2020 №420 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила проведения экспертизы промышленной безопасности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
20. Приказ Ростехнадзора от 13.11.2020 №439 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
21. Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 №458 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования безопасности для объектов производств боеприпасов и спецхимии» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
22. Приказ Ростехнадзора от 01.12.2020 №478 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Основные требования к проведению неразрушающего контроля технических устройств, зданий и сооружений на опасных производственных объектах» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
23. Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020 №486 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении, транспортировании и применении хлора» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
24. Приказ Ростехнадзора от 08.12.2020 №503 «Об утверждении Порядка проведения технического расследования причин аварий, инцидентов и случаев утраты взрывчатых материалов промышленного назначения» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
25. Приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 №511 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов подземных хранилищ газа» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
26. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 №520 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по локализации и ликвидации последствий аварий на опасных производственных объектах, на которых ведутся горные работы» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
27. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 №521 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности объектов сжиженного природного газа» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
28. Приказ Ростехнадзора от 13.11.2020 №440 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Обеспечение промышленной безопасности при организации работ на опасных производственных объектах горно-металлургической промышленности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
29. Приказ Ростехнадзора от 13.11.2020 №441 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности пассажирских канатных дорог и фуникулеров» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».
30. Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 №461 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных

производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

31. Приказ Ростехнадзора от 30.11.2020 №471 «Об утверждении Требований к регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов и ведению государственного реестра опасных производственных объектов, формы свидетельства о регистрации опасных производственных объектов в государственном реестре опасных производственных объектов» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

32. Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020 №487 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности грузовых подвесных канатных дорог» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

33. Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020 №488 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности эскалаторов в метрополитенах» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

34. Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020 №494 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

35. Приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 №500 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

36. Приказ Ростехнадзора от 09.12.2020 №512 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности процессов получения или применения металлов» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

37. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 №517 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для опасных производственных объектов магистральных трубопроводов» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

38. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 №518 «Об утверждении Требований к форме представления сведений об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

39. Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 №519 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

40. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №528 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

41. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №529 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности складов нефти и нефтепродуктов» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

42. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №530 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности автогазозаправочных станций газомоторного топлива» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

43. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №531 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности сетей газораспределения и газопотребления» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

44. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №532 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности для

объектов, использующих сжиженные углеводородные газы» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

45. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №533 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

46. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №534 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

47. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №535 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила осуществления эксплуатационного контроля металла и продления срока службы основных элементов котлов и трубопроводов тепловых электростанций» [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

48. Приказ Ростехнадзора от 15.12.2020 №536 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением». [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

49. Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда. СП 2.2.3670-20, утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ 02.12.20 [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

50. МР 2.2.0244-21. 2.2. Гигиена труда. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда. Методические рекомендации", утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 17.05.2021 [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

51. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 02.07.2021) "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" (с изм. и доп., вступ. в силу с 31.10.2021) [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

52. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. СП 1.1.1058-01", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 10 июля 2001 года, с 1 января 2002 года. [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

53. Федеральный закон от 27.12.2019 № 451-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "О специальной оценке условий труда" [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

54. Федеральный закон от 28.12.2013г. № 426-ФЗ "О специальной оценке условий труда" (с изменениями на 27 декабря 2019 года) [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

55. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н " Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных и (или) опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению" [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

56. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 7 февраля 2014 г. N 80н "О форме и порядке подачи декларации соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда, Порядке формирования и ведения реестра деклараций соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда" [Электрон. ресурс] АО «Консультант Плюс».

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

1. Учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
2. Электронная библиотека СПбГТИ(ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»). Принадлежность – собственная СПбГТИ(ТУ). Адрес сайта – <https://lti-gti.bibliotech.ru/>. Гос. контракт № 0372100046511000114-135922 от 30.08.2011г.
3. 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.
4. Безопасность в техносфере: всероссийский научно-методический и информационный журнал «Безопасность в техносфере»: сайт. – Москва - . - URL: <http://www.magbvt.ru>
5. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. - Москва, 2000 - URL: <https://elibrary.ru>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
6. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru>.
7. Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»: сайт. – Москва - . - URL: <https://docs.cntd.ru/> .
8. Студенту и преподавателю: электронный помощник: сайт. - Москва, 2018 - . - URL: <http://vuz.kodeks.ru/>.
9. Консультант-Плюс : справочно-поисковая система : некоммерческая версия. : сайт. – Москва - . - URL: http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csourc=online&utm_cmedium=button.
10. Федеральная служба государственной статистики : сайт. – Москва - . - URL: <https://rosstat.gov.ru/>
11. Всероссийский научно-методический и информационный журнал «Безопасность в техносфере» : сайт. – Москва - . - URL: <http://www.magbvt.ru>
12. Информационный сайт в области охраны труда и промбезопасности. : сайт. – Москва - . - URL: <http://www.ohranatruda.ru/>
13. Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека РФ . : сайт. – Москва - . - URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/>
14. Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации. : сайт. – Москва - . - URL: <https://mintrud.gov.ru/>.
15. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования : сайт. – Москва - . - URL: www.rpn.gov.ru.
16. Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) : сайт. – Москва - . - URL: <http://www.mchs.gov.ru/>
17. Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору : сайт. – Москва - . - URL: <http://www.gosnadzor.gov.ru>.

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Все виды занятий по дисциплине «Освидетельствование оборудования и технических устройств» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

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

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

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

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

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 приходиться, имея знания по уже изученному материалу.

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

10.1 Информационные технологии

Для расширения знаний при подготовке к ГИА рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.google.ru, www.yahoo.ru и использовать материалы сайтов, рекомендованных научным руководителем ВКР.

10.2 Программное обеспечение

При подготовке к ГИА и защите ВКР используются:

- Операционная система Microsoft Windows 10 Professional, срок действия до декабря 2020 г.;

Microsoft Office Std, Академическая лицензия, сублицензионный договор №02(03)15 от 20.01.2015, с 20.01.2015 бессрочно;

- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security, Сублицензионный договор №279/2018 от 10.12.2018 г. до 24.12.2019 г.

- Сублицензионный договор №279/2018 от 10.12.2018 г. до 24.12.2019 г. Apache OpenOffice.org (Apache 2.0) / LibreOffice (GNU LGPL 3+, MPL2.0).

10.3 Базы данных и информационные справочные системы

<http://www.elibrary.ru>;

<http://www.viniti.ru>;

<http://www.chemport.ru>;

<http://www.springerlink.com>;

<http://www.uspto.gov>;

б) Современные профессиональные базы данных:

<http://www.chemweb.com>;

электронно-библиотечные системы, предлагаемые библиотекой СПбГТИ (ТУ):

ЭБС «Лань»;

электронная библиотека СПбГТИ (ТУ) (на базе ЭБС «Библиотех»);

справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»;

Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru>.

Техэксперт: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс»: сайт. – Москва - . - URL: <https://docs.cntd.ru/> .

Всероссийский научно-методический и информационный журнал «Безопасность в техносфере»: сайт. – Москва - . - URL: <http://www.magbvt.ru>

Информационный сайт в области охраны труда и промбезопасности: сайт. – Москва - . - URL: <http://www.oхранatruda.ru/>

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека РФ: сайт. – Москва - . - URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/>

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации: сайт. – Москва - . - URL: <https://mintrud.gov.ru/>.

Федеральная служба по надзору в сфере природопользования: сайт. – Москва - . - URL: – www.rpn.gov.ru.

Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России):
сайт. – Москва - . - URL: <http://www.mchs.gov.ru/>

Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору:
сайт. – Москва - . - URL: <http://www.gosnadzor.gov.ru>.

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 м², 6 – 129 м², 14 – 61 м².

Оборудование лекционных аудиторий: Мультимедийная система, (проектор P1166-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 м².

Оборудование компьютерного класса: 1 ПК – процессор AMD Ryzen 7 2700 Eight-Core Processor 3.20 GHz, оперативная память 16 ГБ, 64 разрядная операционная система, 6 ПК процессор Intel(R) Core(TM) i3-9100 CPU 3/60 GHz, оперативная память 8 ГБ, 64 разрядная операционная система. Монитор со встроенными колонками 24 Philips V line 24V7Q – 7 шт. WI-FI роутер HUAWEI-D2U6JL_HiLink. 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 м²; ,№7 -67 м² , №19 -21 м² , № 35.-25 м².

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, видеофильмы по неразрушающему контролю, методические указания по осуществлению контроля, вместимость 30 посадочных мест.

Лабораторный практикум: толщиномер, прибор для измерения твердости по Бринелю, установка для проведения гидравлических испытаний, ультразвуковой дефектоскоп, комплекс визуально-измерительного контроля, комплекс капиллярных методов неразрушающего контроля, магнитного неразрушающего контроля, радиационного неразрушающего контроля.

Видеокурсы: <https://www.youtube.com/watch?v=wHurq5I5h9A>, "UTman600" на www.utsim.co.uk

Помещения для самостоятельной работы: 190013, г. Санкт-Петербург Московский проспект, д. 24-26/49, лит.А №18 -19 м², №ба -28 м², №18 -8 м²

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 «Диагностика и контроль производственного оборудования»**

1 Перечень компетенций и этапов их формирования

Компетенции		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
ПК – 3	Способен проводить диагностику, освидетельствование, экспертизу технических устройств	промежуточный

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-3.6 Способен проводить диагностику и освидетельствование технических устройств	Перечисляет основные виды контроля, обследования, освидетельствования, испытания технических устройств (Зн.3.6.1).	Правильные ответы на вопросы № 1-20 к экзамену, сдача коллоквиумов, выполнение теста, написание реферата	Перечисляет с ошибками и посторонней помощью основные виды контроля, обследования, освидетельствования, испытания технических устройств	Перечисляет с небольшими ошибками основные виды контроля, обследования, освидетельствования, испытания технических устройств	Перечисляет основные виды контроля, обследования, освидетельствования, испытания технических устройств
	Называет перечень и содержание методик проведения контроля, обследования, испытаний (Зн.3.6.2).	Правильные ответы на вопросы № 21-53 к экзамену, сдача коллоквиумов, выполнение теста, написание реферата	Называет с ошибками и посторонней помощью перечень и содержание методик проведения контроля, обследования, испытаний	Называет с небольшими ошибками перечень и содержание методик проведения контроля, обследования испытаний	Называет перечень и содержание методик проведения контроля, обследования испытаний
	Называет методики оценки результатов контроля исследования испытания и их содержание (Зн.3.6.3).	Правильные ответы на вопросы № 54-61 к экзамену, сдача коллоквиумов, выполнение теста, написание реферата	Называет с ошибками и посторонней помощью методики оценки результатов контроля исследования испытания и их содержание	Называет с ошибками методики оценки результатов контроля исследования испытания и их содержание	Называет методики оценки результатов контроля исследования испытания и их содержание
	Осуществляет различные виды диагностики и контроля	Работа на практических, лабораторных	Проводит диагностику и контроль с помощью третьих лиц и ошибками	Проводит диагностику и контроль с небольшими	Проводит диагностику и контроль с помощью третьих лиц и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	технических устройств (У.3.6.1).	занятиях, выполнение кейса, выполнение задания на экзамене, выполнение ИДЗ		недочетами	ошибками
	Оформляет результаты диагностики (У.3.6.2).	Работа на практических, лабораторных занятиях, выполнение кейсов, выполнение задания на экзамене, выполнение ИДЗ	Оформляет результаты диагностики с посторонней помощью и ошибками	Оформляет результаты диагностики с небольшими неточностями	Оформляет результаты диагностики
	Оценивает результаты диагностики и контроля технических устройств (В.3.6.1).	Работа на практических, лабораторных занятиях, выполнение кейсов, выполнение задания на экзамене, выполнение ИДЗ	Оценивает результаты диагностики и контроля технических устройств с ошибками и посторонней помощью	Оценивает результаты диагностики и контроля технических устройств с небольшими ошибками	Оценивает результаты диагностики и контроля технических устройств
	Представляет в соответствующие органы результаты освидетельствования, диагностики, контроля	Работа на практических, лабораторных занятиях, выполнение	Представляет в соответствующие органы результаты освидетельствования, диагностики, контроля с	Неуверенно представляет в соответствующие органы результаты освидетельствования,	Представляет в соответствующие органы результаты освидетельствования, диагностики, контроля

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	(В.3.6.2).	кейсов, выполнение задания на экзамене, выполнение ИДЗ	посторонней помощью	диагностики, контроля	оперативно.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, результат оценивания – «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

3 Перечень заданий для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

3.1 Перечень контрольных вопросов по дисциплине

Перечисляет основные виды контроля, обследования, освидетельствования, испытания технических устройств (Зн.3.6.1).

1. «Перечислите неразрушающие методы контроля.
2. Что такое оптические методы контроля.
3. Что такое магнитные методы контроля.
4. Что такое электрические методы контроля.
5. Что такое вихретоковые методы контроля.
6. Что такое радиоволновые методы контроля.
7. Что такое тепловые методы контроля.
8. Что такое радиационные методы контроля.
9. Что такое акустические методы контроля.
10. Что такое методы контроля проникающих веществ.
11. Совокупностью каких факторов определяется эффективность визуально-оптической дефектоскопии .
12. Акустические методы неразрушающего контроля.
13. Перечислите плюсы и минусы акустических методов неразрушающего контроля.
14. Опишите принцип акустических методов неразрушающего контроля.
15. Методы ультразвуковой дефектоскопии
16. Магнитные методы неразрушающего контроля.
17. Объясните магнитопорошковый метод.
18. Объясните магнитографический метод.
19. Капиллярные методы неразрушающего контроля
20. От чего зависит выбор методов контроля.

Называет перечень и содержание методик проведения контроля, обследования, испытаний (Зн.3.6.2.).

21. Перечислите основные приборы визуально-оптического контроля.
22. Опишите линзовый эндоскоп, и для чего его применяют.
23. Что понимается под радиационными методами неразрушающего контроля.
24. Дайте определение неразрушающего контроля.
25. Перечислите основные виды источников излучения.
26. Классификация источников ионизирующих излучений.
27. Физические основы радиационных методов контроля.
28. Основные характеристики ионизирующих излучений.
29. Что такое поглощенная доза.
30. Что такое экспозиционная доза.
31. Оборудование для радиационных методов контроля.
32. Опишите рентгеновские аппараты, применяемые для контроля.
33. Детектирование при радиационном контроле
34. Классификация способов детектирования
35. Опишите радиографический способ детектирования при радиационном контроле.
36. Опишите радиоскопический способ детектирования при радиационном контроле.
37. Опишите радиометрический способ детектирования при радиационном контроле.
38. Как соблюдается радиационная безопасность при радиационных методах контроля.
39. Три наиболее часто используемых метода обнаружения дефектов для ультразвуковой диагностики.
40. Объясните, как реализуется эхо-импульсный метод.
41. Объясните, как реализуется эхо теновой метод.

42. Объясните, как реализуется зеркально-теневой метод.
43. Объясните, различия между эхо-импульсным, эхо теневым и зеркально-теневым методами.
44. Порядок проведения ультразвукового контроля.
45. В каком случае проводится контроль и диагностика производственного оборудования.
46. Что такое остаточный ресурс.
47. Что такое прочностной расчет.
48. Дайте определение термину ремонт.
49. Что такое механический износ деталей.
50. Что такое коррозионный износ.
51. Что такое температурное разрушение деталей.
52. Какими способами можно восстановить изношенные детали.
53. Какие изменения можно отнести к эксплуатационным.

Называет методики оценки результатов контроля исследования испытания и их содержание (Зн.3.6.3).

54. Что такое оценка результатов производственного контроля?
55. Как оформляют результаты контроля сварных соединений?
56. Оформление результатов акустического контроля?
57. Оформление результатов магнитного контроля?
58. Оформление результатов капиллярного контроля?
59. Оформление результатов радиографического контроля?
60. Оформление результатов контроля коррозионных процессов?
61. Оформление результатов оценки процессов износа?

3.2 Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации.

3.2.1 Произвести прогнозирование ресурса работы емкости объемом 1000 м^3 , подвергающегося коррозии или эрозии. Исполнительная толщина стенки составляет 5 мм, расчетная толщина стенки емкостного оборудования составляет 4 мм, фактическая минимальная толщина стенки равна 3 мм. Плюсовой допуск на толщину стенки принять равным 1. Емкость эксплуатируется в течение 5 лет.

3.2.2 Определите полную вероятность безотказной работы системы P_c . Система состоит из трех последовательно включенных элементов, которая работает в двух режимах: нормальном и ненормальном. Вероятности этих режимов равны: $P(R_1) = 0.7$, $P(R_2) = 0.3$. В первом режиме вероятности безотказной работы элементов равны: $P_1 = 0.95$; $P_2 = 0.92$; $P_3 = 0.80$. Для второго режима эти вероятности равны: $P_1 = 0.80$; $P_2 = 0.75$; $P_3 = 0.62$.

3.2.3 Произвести расчет срока службы сборочной единицы. Для сочленения двух деталей установлены следующие параметры: максимально допустимый зазор 190 мкм, начальный зазор в соединении 18 мкм, скорость износа первой детали 15 мкм/мес, скорость износа второй детали 6 мкм/мес. Определить: возможный срок службы сборочной единицы; возможное количество ремонтов при замене одной детали; допустимый зазор сочленения при ремонте, который обеспечил бы продолжительность работы до следующего текущего ремонта; скорость износа в начале и в конце ремонтного периода).

4. Примеры заданий для проведения текущей аттестации

4.1 Примеры тестовых контрольных работ

1. Каково минимальное значение температуры воды, используемой при гидравлических испытаниях, если это не оговорено в технической документации.

- А -6°С;
- Б -60°С;
- В -5°С;
- Г - 10°С.

2. На каком сосуде установка манометра и предохранительного клапана не обязательна?

- А - на сосуде, у которого давление среды внутри которого менее 0,5 МПа;
- Б - на всех сосудах необходима установка манометра и клапана;
- В - на сосуде, в котором давление поддерживается путем применения компенсирующих устройств;
- Г – на сосуде, у которого давление равно или больше питающего источника при условии исключения возможности повышения давления.

3. В каком случае проверки готовности сосуда к пуску в работу и организации надзора за эксплуатацией сосуда проводятся ответственными лицами или комиссией с их участием?

- А – при передаче сосуда под давлением для использования другой эксплуатирующей организацией;
- Б – после монтажа без применения сварных соединений сосуда, поставленного на объект эксплуатации в собранном виде;
- В – после проведения ремонта сосуда под давлением без замены патрубков, штуцеров неразъемно присоединенных к корпусу;
- Г – после монтажа сосуда для которого не предусмотрена процедура соответствия требованиям технической документации

4. Чем осуществляется продувка сосудов под давлением, работающими с горючими газами перед проведением ремонтных работ?

- А -водным раствором;
- Б – инертным газом;
- В – смесью инертного газа с воздухом.

5. Манометры какого класса точности необходимо применять при эксплуатации сосудов, работающих под давлением до 2.5 МПа ?

- А – не ниже 0,25;
- Б – не ниже 1;
- В – не ниже 1,5;
- Г- не ниже 2,5.

6. При осуществлении каких процессов на ОПО не применяются требования ФНП ОРПД?

- А Техническое перевооружение опасного производственного объекта, на котором используются сосуды, работающие под давлением.
- Б Техническое освидетельствование сосудов, работающих под давлением.

В Проектирование и конструирование сосудов, работающих под давлением (п.3 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

Г Техническое диагностирование и освидетельствование сосудов, работающих под давлением.

7 На какой из приведенных сосудов, работающих под давлением свыше 0,07 МПа, распространяется действие ФНП ОРПД?

А Сосуд с радиоактивной средой.

Б Прибор парового отопления.

В Сосуд, установленный на плавучей драге (п.4 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

Г Сосуд, установленный на самолете.

8 На основании какого документа осуществляется пуск (включение) в работу и штатная остановка сосуда?

А На основании приказа руководителя эксплуатирующей организации.

Б На основании письменного распоряжения ответственного за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования, работающего под давлением.

В На основании письменного распоряжения ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосуда (п.211 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

9. Что из приведенного не указывается на табличке или не наносится на сосудах (кроме транспортируемых баллонов вместимостью до 100 литров) перед пуском их в работу?

А Дата ввода в эксплуатацию (п.212 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

Б Номер оборудования по нумерации, принятой в эксплуатирующей организации.

В Разрешенные параметры (давление, температура).

Г) Даты следующих осмотров и гидравлических испытаний.

10. Каким образом осуществляется учет транспортируемых сосудов (цистерн) в территориальных органах Ростехнадзора?

А Цистерны подлежат учету в органе Ростехнадзора по месту нахождения (регистрации) организации, эксплуатирующей эти цистерны.

Б Цистерны подлежат учету в органе Ростехнадзора по месту нахождения площадки эксплуатирующей организации, на которой проводят ремонт, техническое обслуживание и освидетельствование этих цистерн (п.214 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

В Цистерны подлежат учету в органе Ростехнадзора как по месту нахождения (регистрации) организации, эксплуатирующей эти цистерны, так и по месту их использования (временный учет) при сроках их использования на этом месте более трех месяцев.

Г Транспортируемые сосуды (цистерны) не подлежат учету в территориальных органах Ростехнадзора.

11. Какой из приведенных сосудов подлежит учету в территориальных органах Ростехнадзора?

А Сосуд со сжиженным газом, находящийся под давлением 0,5 МПа, работающий периодически при его опорожнении.

Б Газовый баллон вместимостью 120 литров, установленный на транспортном средстве для обеспечения топливом его двигателя.

В Воздушный ресивер вместимостью 550 литров, работающий с давлением 2,0 МПа (п.215 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

Г Отбойный сепаратор давлением 2,0 МПа, включенный в закрытую систему добычи нефти.

12. Какой из приведенных сосудов не подлежит учету в территориальных органах Ростехнадзора?

А Сосуд, работающий со средой 1-й группы (согласно ТР ТС 032/2013), при температуре стенки не выше 200°C, у которого произведение давления (МПа) на вместимость (м³) равно 0,1.

Б Сосуд, работающий со средой 2-й группы (согласно ТР ТС 032/2013), при температуре стенки не выше 200°C, у которого произведение давления (МПа) на вместимость (м³) равно 1,2.

В Бочка для перевозки сжиженных газов, вместимостью 18 м³.

Г Сосуд вместимостью 36 м³ и с давлением 0,1 МПа, установленный в подземной горной выработке (пп.и п.215 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

13. Какая документация не представляется эксплуатирующей организацией в орган Ростехнадзора для постановки на учет сосуда?

А Заявление, содержащее информацию об эксплуатирующей организации с указанием места установки стационарного сосуда.

Б Копии акта готовности сосуда к вводу в эксплуатацию и приказа (распорядительного документа) о вводе его в эксплуатацию.

В Паспорт сосуда, удостоверение о качестве монтажа, инструкция изготовителя по монтажу и эксплуатации сосуда (п.216 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

Г Сведения о дате проведения технического освидетельствования или экспертизы промышленной безопасности и сроках следующего технического освидетельствования (экспертизы).

14. В каком из приведенных случаев допускается одному специалисту совмещать ответственность за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией сосудов и ответственность за их исправное состояние и безопасную эксплуатацию?

А Случаи совмещения обязанностей определяются самостоятельно эксплуатирующей организацией в соответствии с ее распорядительными документами.

Б Если сосуды эксплуатируются не более чем на двух производственных площадках.

В Если это совмещение согласовано с территориальным органом Ростехнадзора.

Г Совмещение не допускается (пп.б п.218 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

15. Какое требование ФНП ОРПД к рабочим, обслуживающим сосуды, указано неверно?

А Рабочие должны быть не моложе 18-летнего возраста и не иметь медицинских противопоказаний для выполнения работ по обслуживанию сосудов.

Б Рабочие должны пройти аттестацию по промышленной безопасности в аттестационной комиссии эксплуатирующей организации (пп.в п.218 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

В Рабочие должны быть допущены в установленном порядке к самостоятельной работе.

Г Рабочие должны соответствовать квалификационным требованиям.

Д Все требования указаны верно.

16. Какие инструкции не разрабатываются в организации, эксплуатирующей сосуды?

А Инструкция для ответственного за осуществление производственного контроля за безопасной эксплуатацией оборудования под давлением.

Б Инструкция для ответственного за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов.

В Производственная инструкция, определяющая для обслуживающего персонала его обязанности и ответственность, порядок производства работ.

Г Инструкция (руководство) по эксплуатации сосуда (пп.е п.218 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

17. Какое требование к специалистам, ответственным за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, указано неверно?

А С учетом структуры эксплуатирующей организации могут назначаться специалист, ответственный за исправное состояние сосуда, а также специалист, ответственный за его безопасную эксплуатацию.

Б На время отсутствия ответственного специалиста (отпуск, командировка, болезнь и т.п.) его обязанности возлагаются на работников, замещающих его по должности, имеющих соответствующую квалификацию, прошедших в установленном порядке аттестацию по промышленной безопасности.

В Периодическая аттестация ответственных специалистов проводится один раз в пять лет.

Г Аттестация специалистов, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию сосудов, проводится в аттестационной комиссии эксплуатирующей организации с обязательным участием представителя территориального органа Ростехнадзора (п.224 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

18. Что из приведенного в соответствии с требованиями ФНП ОРПД не регламентируется производственной инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов?

А- Порядок проверки исправности обслуживаемых сосудов и относящегося к ним оборудования в рабочем состоянии.

Б Порядок, сроки и способы проверки арматуры, предохранительных устройств, приборов автоматики защиты и сигнализации.

В Порядок проведения технического освидетельствования сосудов, не подлежащих учету в территориальном органе Ростехнадзора (п.229 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

Г Порядок пуска в работу и остановки (прекращения работы) сосуда.

19. Что из приведенного в соответствии с требованиями ФНП ОРПД не регламентируется производственной инструкцией по режиму работы и безопасному обслуживанию сосудов?

А Обязанности персонала во время дежурства по наблюдению и контролю за работой сосуда.

Б Действия персонала при ликвидации аварийных ситуаций.

В Меры безопасности при выводе оборудования в ремонт.

Г Действия персонала и меры безопасности при подготовке сосуда к техническому освидетельствованию (п.302 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

20. Какие указания должны быть дополнительно включены в производственные инструкции по режиму работы и безопасному обслуживанию автоклавов с быстросъемными крышками?

А Порядок пользования ключ-маркой и замком; контроль за непрерывным отводом конденсата.

Б Допустимые скорости прогрева и охлаждения автоклава и методы их контроля.

В Порядок наблюдения за тепловыми перемещениями автоклава; контроль за отсутствием зацементированных подвижных опор.

Г) Все приведенные указания должны включаться в производственную инструкцию (п.303 Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденных приказом Ростехнадзора от 25.03.2014 N 116).

Д) Все приведенные указания, кроме контроля за непрерывным отводом конденсата, должны включаться в производственную инструкцию.

4.2. Темы рефератов

Оборудование, подвергающееся техническому освидетельствованию.

Оборудование под давлением, которое подвергается техническому освидетельствованию.

Выбор метода диагностирования в зависимости от типа оборудования.

Особенности различных методик диагностирования и их назначения.

4.3 Примеры расчетного задания

4.3.1 Задание: Выполнить проверочный расчет допускаемого рабочего давления отвода наружным диаметром 0,6 м в связи с заменой участка трубопроводной системы.

Представить ответ, отобразив результаты расчетов, с указанием размерности и/или выводы/заключения, в т.ч.:

1. Указать используемую в решении нормативно-техническую документацию регламентирующую область, к которой относится задача;

2. Представить необходимый для получения конечного результата набор формул, параметров и коэффициентов;

3. Представить необходимые для получения конечного результата промежуточные расчеты, рисунки/эскизы.

Исходные данные:

Номинальная толщина стенки отвода = 0,007 м;

Нормативное сопротивление материала отвода по временному сопротивлению = 343 МПа;

Нормативное сопротивление материала отвода по пределу текучести = 196 МПа;

Значение дзета $\xi = 2,3$.

4.3.2 Задание: Выполнить проверочный расчет допускаемого рабочего давления основной трубы штампосварного тройникового соединения газопровода в связи с заменой участка трубопроводной системы.

Представить ответ, отобразив результаты расчетов, с указанием размерности и/или выводы/заключения, в т.ч.:

1. Указать используемую в решении нормативно-техническую документацию регламентирующую область, к которой относится задача;

2. Представить необходимый для получения конечного результата набор формул, параметров и коэффициентов;

3. Представить необходимые для получения конечного результата промежуточные расчеты, рисунки/эскизы.

Исходные данные:

Номинальная толщина стенки основной трубы тройникового соединения = 0,008 м;

Нормативное сопротивление материала основной трубы тройникового соединения по временному сопротивлению = 635 МПа;

Нормативное сопротивление материала основной трубы тройникового соединения по пределу текучести = 440 МПа;

Наружный диаметр основной трубы тройникового соединения = 0,8 м;

Наружный диаметр ответвления тройникового соединения = 0,1 м.

4.3.3 Задание:

Установить возможность работы газопровода при повышенном давлении, а также выдать рекомендации по установке дополнительных опор, при известных нагрузках, действующих на газопровод.

Представить ответ, отобразив результаты расчетов, с указанием размерности и/или выводы/заключения, в т.ч.:

1. Указать используемую в решении нормативно-техническую документацию регламентирующую область, к которой относится задача;
2. Представить необходимый для получения конечного результата набор формул, параметров и коэффициентов;
3. Представить необходимые для получения конечного результата промежуточные расчеты, рисунки/эскизы.

Исходные данные:

Наружный диаметр газопровода – 530 мм.

Марка стали газопровода – Ст.20.

Требуемое рабочее давление – 1,2 МПа.

При экспертизе промышленной безопасности установлено:

номинальная толщина стенки газопровода – 8 мм;

временное сопротивление $R_{un} = 353$ МПа;

предел текучести материала труб $R_{yn} = 216$ МПа.

Нагрузки, действующие на газопровод:

коэффициент, зависящий от количества пролетов – 1,57;

ветровая нагрузка – 0,79 Н/м;

гололедная нагрузка на единицу длины газопровода – 13,59 Н/м;

снеговая нагрузка на единицу длины газопровода – 0,17 Н/м;

нагрузка от веса транспортируемого газа в единице длины газопровода – 31,7 Н/м;

нагрузка от собственного веса единицы длины газопровода – 1008,8 Н/м.

4.4 Пример кейса

Выбор методики

4.4.1 Провести диагностику баллона для пропан-бутановой смеси, подобрав необходимую методику Подготовить документы к экспертизе, оформить результаты

4.4.2 Провести диагностику износа трущихся деталей при помощи капельной пробы масла.

4.4 Темы коллоквиумов

4.4.1 Радиационные методы неразрушающего контроля. Суть. Применение. Приборы. Оформление результатов.

4.4.2 Акустические методы неразрушающего контроля. Суть. Применение. Приборы. Оформление результатов.

4.4.3 Магнитные методы неразрушающего контроля. Суть. Применение. Приборы. Оформление результатов.

4.4.4. Капиллярные методы неразрушающего контроля. Суть. Применение. Приборы. Оформление результатов.

4.4.5 Выбор методов диагностики оборудования. Назначение методов. Селективность методов.

4.4.6 Система технического обслуживания и ремонта. Виды ремонта. Подготовка оборудования к ремонту. Периодичность проведения ремонтов.

4.4.7 Износ деталей и борьба с ним. Виды износа. Причины износа. Расчет скорости износа. Оформление результатов

4.4.8 Введение в освидетельствование и экспертизу оборудования и технических устройств. Необходимость освидетельствования и экспертизы. Документы, необходимые для процедуры экспертизы и освидетельствования. Оформление результатов.

5. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

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

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена. Шкала оценивания на экзамене («неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»).