

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.11**

Методы и способы защиты от производственных опасностей

Учебный план: 2024-2025 18.03.02 ИФСТЗ ПБвРТ ОО №1-1-178.plx

Кафедра: **18** Инженерной химии и промышленной экологии

Направление подготовки:  
(специальность) 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки: Производственная безопасность в ресурсосберегающих технологиях  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации	
	Лекции	Практ. занятия					
7	УП	16	32	93,75	2,25	4	Зачет, Курсовая работа
	РПД	16	32	93,75	2,25	4	
Итого	УП	16	32	93,75	2,25	4	
	РПД	16	32	93,75	2,25	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 923

Составитель (и):

к.т.н., Доцент

\_\_\_\_\_

Власов Павел Петрович

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой инженерной химии и  
промышленной экологии

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Бусыгин Николай Юрьевич

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Формировать компетенции в области идентификации, оценки и управления производственными опасностями для обеспечения безопасных условий труда, предотвращения несчастных случаев и аварий на производстве в соответствии с современными требованиями законодательства РФ и международными стандартами.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Рассмотреть классификацию и природу производственных опасностей (физические, химические, биологические, психофизиологические, техногенные); представить методы идентификации, анализа и оценки рисков на производстве; научить применять современные средства индивидуальной и коллективной защиты; ознакомить с нормативно-правовой базой в области охраны труда и промышленной безопасности; развить навыки разработки мероприятий по снижению рисков и организации безопасного труда; сформировать культуру безопасного поведения и ответственности за безопасность на рабочем месте.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Безопасность оборудования

Надежность технических систем и техногенный риск

Техника и технология очистки газовых и водных сред

Система управления охраной труда в организации

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ПК-5: Способен обеспечить организацию и проведение мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков**

**Знать:** классификацию производственных опасностей, возможные источники, принципы обеспечения безопасности труда (совершенствование технологических процессов, модернизация оборудования, устранение или ограничение источников опасностей, ограничения зоны их распространения, средства индивидуальной и коллективной защиты и др.).

**Уметь:** анализировать производственный процесс и технологическое оборудование как возможные источники опасностей; выбирать адекватные ситуации методы и способы защиты от производственных опасностей

**Владеть:** навыками планирования и разработки мероприятий, направленных на защиту персонала и окружающей среды от производственных опасностей применительно к конкретному производственному процессу

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Теоретические основы защиты от производственных опасностей	7					С
Тема 1. Понятие и классификация производственных опасностей и вредных факторов. Источники производственных опасностей: оборудование, материалы, технологические процессы, человеческий фактор. Методы выявления и оценки опасностей на рабочих местах. Практическое занятие: «Классификация и идентификация производственных опасностей и вредных факторов на примере конкретного рабочего места»		4	4	15,5		
Тема 2. Основные принципы обеспечения безопасности труда: совершенствование технологических процессов, модернизация и безопасная эксплуатация оборудования, устранение или ограничение источников опасностей и зон распространения опасных факторов. Практическое занятие: «Разработка предложений по повышению безопасности технологического процесса»		4	4	17		
Тема 3. Коллективные средства защиты: вентиляция, экранирование, автоматизация, дистанционное управление. Индивидуальные средства защиты (СИЗ): классификация, подбор, эксплуатация. Практическое занятие: «Подбор и обоснование применения СИЗ и коллективных средств защиты для конкретных условий труда»		2	6	15		
Раздел 2. Принципы обеспечения защиты от производственных опасностей						
Тема 4. Иерархия мер по снижению профессиональных рисков. Организационно-технические меры обеспечения безопасности. Инженерные и технические решения по защите персонала и окружающей среды. Нормативно-правовая база в области охраны труда и безопасности производства. Практическое занятие: «Применение иерархии мер защиты на примере производственного риска»	2	6	15		С	

Тема 5. Анализ производственного процесса на предмет выявления рисков. Разработка мероприятий по предупреждению и снижению рисков. Планирование и внедрение систем управления охраной труда (СУОТ). Оценка эффективности реализованных мер защиты. Документирование и отчетность по мероприятиям снижения профессиональных рисков Практическое занятие: «Разработка мероприятий по снижению профессиональных рисков и планирование внедрения СУОТ»		2	6	15		
Тема 6. Разработка проектных решений по защите от опасностей для типовых производств. Имитационное моделирование и оценка рисков. Взаимодействие с надзорными органами и участие в проверках Практическое занятие: «Разработка проектного решения по защите от опасностей и подготовка к проверке надзорного органа»		2	6	16,25		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	93,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)		2,25				
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>		50,25		93,75		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Целью курсовой работы является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в ходе изучения дисциплины «Методы и способы защиты от производственных опасностей», развитие навыков самостоятельного анализа, оценки и разработки мер по предупреждению и снижению производственных рисков, а также формирование умений применять нормативно-правовую базу и современные методы обеспечения безопасности труда на конкретных объектах или в условиях определённого производства.

Задачи курсовой работы

1. Изучить и проанализировать нормативно-правовую и методическую базу в области обеспечения безопасности труда и защиты от производственных опасностей.
2. Выполнить идентификацию потенциально опасных и вредных производственных факторов на выбранном объекте (рабочем месте, участке, предприятии).
3. Провести оценку условий труда и уровня профессиональных рисков.
4. Разработать комплекс инженерно-технических, организационных и административных мер по снижению или устранению выявленных опасностей.
5. Обосновать экономическую целесообразность и эффективность предложенных мероприятий.
6. Оформить результаты исследования в соответствии с установленными требованиями к курсовым работам.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** 1. Классификация и идентификация производственных опасностей и вредных факторов на примере [указать отрасль/предприятие/рабочее место]

2. Анализ источников производственных опасностей в технологическом процессе [наименование процесса или производства]
3. Методы оценки и картографирования профессиональных рисков на рабочих местах
4. Роль человеческого фактора как источника производственных опасностей: причины, последствия, меры профилактики
5. Применение принципов инженерной безопасности при модернизации оборудования на [пример предприятия/цеха]
6. Разработка комплекса мер по устранению или ограничению источников опасностей в условиях конкретного производства
7. Обоснование выбора и эффективности использования коллективных средств защиты на предприятии [указать отрасль]
8. Подбор и обоснование применения индивидуальных средств защиты (СИЗ) для работников [описать профессию/условия труда]
9. Иерархия мер по снижению профессиональных рисков: теория и практика применения на реальном производстве

10. Разработка мероприятий по снижению профессиональных рисков при выполнении [указать операцию/процесс] на предприятии [название]
11. Проектирование системы коллективной защиты от вредных производственных факторов в условиях [описать цех/производство]
12. Внедрение элементов системы управления охраной труда (СУОТ) на малом/среднем предприятии: план и оценка эффективности
13. Имитационное моделирование распространения опасных факторов (газ, пыль, шум и др.) и разработка мер по их локализации
14. Организация взаимодействия с надзорными органами при реализации мероприятий по снижению производственных рисков
15. Роль обучения и инструктажа персонала в снижении уровня профессиональных рисков
16. Разработка чек-листов и методик аудита безопасности для конкретного вида производства
17. Анализ аварий и несчастных случаев на производстве: выявление коренных причин и разработка превентивных мер

#### 4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

##### 1. Структура работы:

Курсовая работа должна включать:

- Титульный лист (по установленной форме);
- Задание на курсовую работу;
- Содержание;
- Введение (актуальность темы, цели и задачи, краткий обзор литературы);
- Основная часть (анализ опасностей, оценка рисков, разработка мероприятий);
- Заключение (выводы и рекомендации);
- Список использованных источников (не менее 10–15 источников, включая действующие нормативные документы);

##### 2. Объём работы:

Общий объём курсовой работы — 20–30 страниц машинописного текста (шрифт Times New Roman, кегль 14, интервал 1,5).

##### 3. Оформление:

Оформление должно соответствовать требованиям ГОСТ 7.32–2017 «Отчёт о научно-исследовательской работе» и нормоконтролера.

##### 4. Допуск к защите:

Допуск к защите осуществляется после проверки соответствия работы всем формальным требованиям

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

#### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-5	<p>Правильно классифицирует производственные опасности и вредные факторы по видам, источникам и последствиям; перечисляет и поясняет источники производственных опасностей (оборудование, материалы, технологические процессы, человеческий фактор); знает и применяет основные принципы обеспечения безопасности труда в соответствии с иерархией мер по снижению рисков; знает нормативно-правовую базу в области охраны труда и требования к применению СИЗ и коллективных средств защиты; демонстрирует понимание роли инженерных, организационных и управленческих решений в снижении профессиональных рисков.</p> <p>Проводит идентификацию и анализ опасностей на конкретном рабочем месте или в технологическом процессе; обоснованно выбирает методы и средства защиты (индивидуальные и коллективные) в зависимости от характера и уровня риска; предлагает инженерно-технические и организационные меры по устранению или снижению источников опасностей; применяет принципы иерархии мер по снижению рисков при разработке</p>	Вопросы к зачету, практико-ориентированные задания

	<p>решений по безопасности; использует методики оценки и картографирования рисков в практических задачах; разрабатывает предложения по повышению безопасности технологического процесса с учётом специфики производства.</p> <p>Разрабатывает комплекс мероприятий по снижению профессиональных рисков с учётом специфики конкретного производства; составляет план внедрения элементов системы управления охраной труда (СУОТ), включая обучение, инструктаж, контроль и отчётность; оформляет проектные решения по защите от опасностей, включая техническое обоснование и расчёт эффективности; подготавливает документацию для взаимодействия с надзорными органами в сфере охраны труда; применяет инструменты аудита безопасности (чек-листы, методики оценки) для контроля реализации мер защиты; демонстрирует навыки имитационного моделирования распространения опасных факторов и разработки мер по их локализации.</p>	
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)		<p>Работа демонстрирует комплексный подход к идентификации профессиональных рисков (механические, эргономические, психофизиологические), приведены технические, организационные и СИЗ-меры с экономическим обоснованием и оценкой эффективности, проведена детальная оценка по факторам (физические, механические, организационные), выявлены нарушения требований ПБ 10-382-00 и других нормативов, оценены категории помещений и классификация зон по степени опасности, проведён статистический анализ травматизма (причины, структура, динамика), классификация вредных веществ, подбор СИЗ по ГОСТ/ТР ТС, предложены энергоэффективные решения с расчётами и экономическими показателями.</p>
4 (хорошо)		<p>Предложения по снижению рисков обоснованы, но отсутствует количественный анализ или детализация по приоритетности мер, предложены адекватные мероприятия, но отсутствует количественный анализ или обоснование выбора конкретных решений, предложения по условиям труда адекватны, но ограничены только организационными мерами, предложены меры защиты, но без глубокого анализа или учёта специфики конкретного производства, решения по микроклимату, но без расчётного обоснования, меры пожарной безопасности, но без детализации по системам оповещения или тушения, анализ аварийности проведён, приведены мероприятия, но без привязки к конкретным подразделениям или без оценки ресурсов, верно подобраны типы СИЗ, но без детализации по конкретным веществам или условиям применения.</p>
3 (удовлетворительно)		<p>Работа содержит общие сведения о рисках, но анализ поверхностный, приведены общие рекомендации (например, «использовать звукоизоляцию»), без привязки к конкретному оборудованию, работа носит описательный характер, без анализа конкретных условий, общие сведения об ЭМИ без анализа условий труда, рекомендации носят теоретический</p>

		характер, общие рекомендации без привязки к характеристикам склада и хранящимся материалам, отсутствуют ссылки на нормативные документы, предложения носят формальный характер, общие рекомендации без учёта специфики химических веществ, нет анализа конкретных рабочих мест.
2 (неудовлетворительно)		Работа не раскрывает суть темы, риски не идентифицированы или указаны неверно, мероприятия не соответствуют теме, неверно определены опасные факторы, отсутствие ссылок на нормативы, предложения не применимы на практике, отсутствует понимание вредных факторов, предложения не соответствуют требованиям охраны труда, ошибки в определении категории пожарной опасности, меры не соответствуют требованиям пожарной безопасности, предложения по электробезопасности опасны или неприменимы, отсутствует статистика или она искажена, неверный подбор СИЗ, отсутствие знаний о классах опасности химических веществ, ошибки в нормативных значениях.
Зачтено	Продemonстрировал усвоение основных понятий, принципов и методов обеспечения безопасности на производстве; владеет знаниями о классификации производственных опасностей и вредных факторов; способен применять нормативно-правовые и организационные меры по предупреждению и снижению рисков, связанных с производственными опасностями; умеет разрабатывать и обосновывать мероприятия по защите персонала от воздействия опасных и вредных производственных факторов; успешно выполнил практические задания; продемонстрировал компетентность при защите курсовой работы, выполнил требования рабочей программы дисциплины.	
Не зачтено	Не усвоил ключевые положения дисциплины и не может объяснить основные понятия в области защиты от производственных опасностей; не владеет навыками анализа и оценки производственных рисков; не способен применять полученные знания для разработки мер по обеспечению безопасности труда; не выполнил (или выполнил неудовлетворительно) обязательные виды учебной работы, предусмотренные РПД; не смог подтвердить достижения планируемых результатов обучения.	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 7	

1	Дайте определение понятия «производственная опасность». Приведите примеры источников производственных опасностей на современном предприятии.
2	Классифицируйте опасные и вредные производственные факторы (ОВПФ) по природе воздействия. Приведите по два примера для каждой группы: физические, химические, биологические, психофизиологические и техногенные ОВПФ.
3	Объясните разницу между «опасным» и «вредным» производственным фактором. Почему психофизиологические факторы часто недооцениваются в оценке рисков?
4	Как концепция «безопасности жизнедеятельности» (БЖД) отличается от традиционного подхода к охране труда? Как она связана с принципами устойчивого развития в промышленности? Тема 2. Нормативно-правовая база, методы выявления опасностей, оценка рисков
5	Перечислите ключевые нормативные акты РФ в области охраны труда и промышленной безопасности (не менее 5). Какова роль Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 и ТР ЕАЭС 019/2011 в регулировании ИСЗ?
6	Опишите методы выявления опасностей: «что, если?» и проверочные списки. В каких случаях каждый из них наиболее эффективен? Приведите пример применения метода «что, если?» для склада химикатов.
7	Дайте определение понятия «риск» в контексте промышленной безопасности. Какие виды рисков различают (динамический, статический, допустимый, приемлемый)?
8	Опишите алгоритм количественной оценки риска с использованием матричного анализа. Как определяются частота и последствия аварии? Приведите пример расчёта риска для аварии на насосной станции.
9	Какие уровни риска выделяются в системе управления промышленной безопасностью? Какие меры должны быть приняты при выявлении «критического» риска?
10	Что такое коллективные средства защиты (КСЗ)? Приведите не менее 5 примеров КСЗ, применяемых в химическом производстве, и объясните их принцип действия.
11	Классифицируйте индивидуальные средства защиты (ИСЗ) по защищаемым органам. Какие ИСЗ обязательны при сварочных работах? Обоснуйте выбор каждого.
12	Какие требования предъявляются к сертификации и маркировке ИСЗ в соответствии с ГОСТ Р 12.4.233-2019 и ТР ЕАЭС 019/2011? Как отличить поддельный респиратор от сертифицированного?
13	Почему ИСЗ считаются «последней линией защиты»? Приведите пример, когда применение ИСЗ вместо КСЗ привело к аварии.
14	Практическое задание: Вам необходимо подобрать ИСЗ для работника, выполняющего лабораторные исследования с токсичными растворителями, высотные работы на лесах и сварку в закрытом помещении. Составьте таблицу: операция — вид опасности — рекомендуемые ИСЗ — нормативная база.
15	Какова роль инструктажей, обучения и аттестации рабочих мест в предотвращении производственных травм? Как часто должны проводиться повторные инструктажи по охране труда?
16	Опишите порядок оформления наряда-допуска на газоопасные работы. Какие документы должны прилагаться? Кто участвует в его оформлении?
17	Раскройте сущность стандарта ISO 45001:2018. В чём его принципиальное отличие от старого ГОСТ 12.0.230? Какие ключевые изменения он вносит в управление рисками?
18	Какие основные опасности связаны с эксплуатацией оборудования под давлением? Какие требования предъявляются к техническому освидетельствованию котлов и резервуаров?
19	Объясните механизмы поражения электрическим током человека. Какие меры защиты применяются при работе с электроустановками до и выше 1000 В?
20	Как обеспечивается соответствие деятельности предприятия требованиям законодательства в области промышленной безопасности?
21	Что такое «безопасный дизайн» и «проектирование безопасности»? Приведите примеры внедрения этих принципов при проектировании нового производственного участка.
22	Как цифровизация охраны труда (носимые устройства, IoT-датчики) меняет подход к мониторингу состояния работников? Приведите примеры успешного внедрения.
23	Как искусственный интеллект может использоваться для прогнозирования аварийных ситуаций? Какие данные необходимы для обучения модели?
24	Что такое «зелёная» безопасность? Как минимизация выбросов и отходов снижает производственные риски? Приведите пример из химической промышленности.
25	Почему психологическая безопасность становится критически важной в современном производстве? Какие меры направлены на профилактику выгорания и буллинга?
26	Какие глобальные вызовы (пандемии, климатические риски, кибератаки) влияют на промышленную безопасность в 2025 году? Приведите по одному примеру для каждого.
27	Сравните подходы к управлению рисками в системах OHSAS 18001 и ISO 45001:2018. Почему произошла замена?
28	Какие риски возникают при автоматизации производства с использованием роботов? Какие меры безопасности должны быть включены в проект (согласно ISO 10218)?

29	Обоснуйте необходимость включения «психологических рисков» в матрицу оценки рисков. Приведите пример аварии, вызванной эмоциональным выгоранием оператора.
30	Какие нормативные документы регулируют безопасность при работе с ИИ-системами в промышленности? Есть ли в РФ законодательная база для этого?
31	Разработайте концепцию «умного» рабочего места будущего (2030 г.), объединяющую КСЗ, ИСЗ, цифровые датчики, ИИ и психологическую поддержку. Опишите её преимущества и возможные риски.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

Кейс 1. На химическом заводе в цехе синтеза органических соединений произошёл выброс токсичного газа (хлористый водород). Работники сообщили о головной боли, жжении в глазах и дыхательных путях. При проверке выявлено: отсутствие герметичности в трубопроводе; неисправная система вентиляции; работники не использовали СИЗ (респираторы); на рабочих местах — высокий уровень шума (92 дБ), постоянная монотонная работа, эмоциональное напряжение из-за высоких требований к производительности.

Задачи для студентов: классифицировать все выявленные ОВПФ по типам (физические, химические, биологические, психофизиологические, техногенные); определить источники каждой опасности (оборудование, технологический процесс, организация труда); обосновать, почему произошёл инцидент с точки зрения «системного подхода» к безопасности.

Кейс 2. На складе химикатов (класс 3.2 — легковоспламеняющиеся жидкости) произошёл пожар из-за неправильного хранения. В результате — повреждение оборудования, эвакуация. Комиссия по охране труда требует разработки ПБРМ для каждого рабочего места.

Задачи для студентов: разработать шаблон ПБРМ для склада химикатов, включая: опасные факторы (взрыв, пожар, токсичность, статическое электричество); коллективные и индивидуальные средства защиты; требования к персоналу (инструктаж, обучение, допуск); порядок действий при аварии (эвакуация, тушение, вызов МЧС); ответственность (кто проверяет, кто отвечает за инвентаризацию).

Кейс 3. На нефтеперерабатывающем заводе эксплуатируется резервуар для хранения дизельного топлива под давлением 0,6 МПа. Срок службы — 12 лет. Последняя проверка — 3 года назад. Внутренняя коррозия не контролируется.

Задача 1. Рассчитать минимальную толщину стенки резервуара по формуле Барлоу:

$S=2 \cdot [\sigma] \cdot \varphi \cdot P \cdot D+C$  ( $P=0.6$  МПа,  $D=3$  м,  $[\sigma]=140$  МПа (для стали 09Г2С),  $\varphi=0.85$ ,  $C=1.5$  мм (коррозионный запас); оценить соответствие результатов требованиям ФНП «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, использующих оборудование, работающее под избыточным давлением»; определить класс опасности помещения (по СП 12.13130.2020 — взрывоопасная зона? Какой класс? Почему?).

Задача 2. Предприятие выбрасывает 1200 м³/ч газов с концентрацией SO<sub>2</sub> 800 мг/м³. Труба высотой 45 м, скорость выброса 15 м/с. Рассчитайте ПДВ для SO<sub>2</sub>, если ПДК в приземном слое 0,5 мг/м³. Какое оборудование необходимо установить для снижения выбросов до ПДВ?

Задача 3. Дан цилиндрический резервуар диаметром 2 м, рабочее давление 1,6 МПа, материал — сталь 09Г2С, допускаемое напряжение  $[\sigma] = 140$  МПа, коэффициент прочности шва  $\varphi = 0,9$ , прибавка на коррозию  $C = 2$  мм. Определите минимальную расчетную толщину стенки.

Задача 4. Трубопровод диаметром 159 мм с толщиной стенки 6 мм работает при давлении 2,5 МПа. Материал — сталь 20. Проверьте, соответствует ли толщина стенки требованиям по ГОСТ Р 52857.3.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная  Письменная  Компьютерное тестирование  Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Время подготовки ответов на вопросы зачета - 30 минут

Время для выполнения практико-ориентированного задания - 20 минут

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				

Пачурин, Г. В., Филиппов, А. А., Курагина, Т. И., Пачурина, Г. В.	Производственная безопасность	Москва, Вологда: Инфра -Инженерия	2022	<a href="https://www.iprbooks&lt;br/&gt;hop.ru/123825.html">https://www.iprbooks hop.ru/123825.html</a>
Парахин, А. М., Илюшов, Н. Я.	Производственная безопасность	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет	2016	<a href="https://www.iprbooks&lt;br/&gt;hop.ru/91693.html">https://www.iprbooks hop.ru/91693.html</a>
Иванов, Ю. И., Михайлов, Ю. П., Яппарова, Г. К.	Производственная безопасность. Часть 2	Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности	2014	<a href="http://www.iprbooksh&lt;br/&gt;op.ru/61274.html">http://www.iprbooksh op.ru/61274.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
Симакова, Н. Н.	Производственная безопасность. Ч. 1	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2018	<a href="http://www.iprbooksh&lt;br/&gt;op.ru/84074.html">http://www.iprbooksh op.ru/84074.html</a>
Симакова, Н. Н., Власова, Л. П., Колбасенко, Т. В., Самуйлло, Ю. В.	Производственная безопасность. Ч. 2	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2018	<a href="http://www.iprbooksh&lt;br/&gt;op.ru/84075.html">http://www.iprbooksh op.ru/84075.html</a>
Каледина, Н. О., Малашкина, В. А., Скопинцева, О. В., Павленко, М. В., Баловцев, С. В., Завиркина, Т. В.	Производственная безопасность: основы производственной безопасности	Москва: Издательский Дом МИСиС	2017	<a href="https://www.iprbooks&lt;br/&gt;hop.ru/97887.html">https://www.iprbooks hop.ru/97887.html</a>
Чмыхалова, С. В., Каледина, Н. О.	Производственная безопасность. Ч.1. Основы производственной безопасности	Москва: Издательский Дом МИСиС	2021	<a href="https://www.iprbooks&lt;br/&gt;hop.ru/129881.html">https://www.iprbooks hop.ru/129881.html</a>

## 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. ЭБС «IPRbooks», <http://www.iprbookshop.ru>
2. ЭБС «СПбГУПТД», <http://publish.sutd.ru>
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6)

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows  
MicrosoftOfficeProfessional  
AutoCAD  
Интернет-тренажеры в сфере образования

## 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду