

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор, проректор  
по УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.19**

Безопасность оборудования

Учебный план: 2026-2027 20.03.01 ИФСТЗ КНДвСТ ОО №1-1-179.plx

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

Направление подготовки:  
(специальность) 20.03.01 Техносферная безопасность

Профиль подготовки: Контрольно-надзорная деятельность в сфере труда  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

| Семестр<br>(курс для ЗАО) |     | Контактная работа обучающихся |                   | Сам.<br>работа | Контроль,<br>час. | Трудоёмкость,<br>ЗЕТ | Форма<br>промежуточной<br>аттестации |
|---------------------------|-----|-------------------------------|-------------------|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------------|
|                           |     | Лекции                        | Практ.<br>занятия |                |                   |                      |                                      |
| 5                         | УП  | 32                            | 16                | 59,75          | 0,25              | 3                    | Зачет                                |
|                           | РПД | 32                            | 16                | 59,75          | 0,25              | 3                    |                                      |
| Итого                     | УП  | 32                            | 16                | 59,75          | 0,25              | 3                    |                                      |
|                           | РПД | 32                            | 16                | 59,75          | 0,25              | 3                    |                                      |

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденным приказом Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680

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:** формирование компетенций обучающихся для проведения организационно-управленческих и технических мероприятиях в области производственной безопасности оборудования.

**1.2 Задачи дисциплины:**

создание современных представлений о производственной среде и источниках опасности;  
ознакомление с особенностями правового регулирования и управления в сфере безопасности на производстве;  
формирование организационных навыков для защиты от возможных последствий аварий и иных опасных ситуаций в профессиональной деятельности;  
приобретение способности к разработке и осуществлению мероприятий, направленных на выявление опасностей, оценку существующего уровня производственной безопасности.

**1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:**

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

Основы охраны труда

Математика

Теория горения и взрыва

Метрология и стандартизация

Основы токсикологии

Ноксология

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;**

**Знать:** основные аспекты безопасности производственного оборудования, связанные с возникновением опасностей для персонала (шумы, вибрация, различные виды излучений, выделение аэрозолей, пыли и вредных веществ, недостаточная или избыточная освещенность и пр.); требования к безопасности оборудования

**Уметь:** выявлять вредные и опасные производственные факторы при эксплуатации оборудования, предлагать и при необходимости подтверждать расчетами технические и организационные решения по снижению негативного влияния факторов на человека и окружающую среду.

**Владеть:** навыками разработки технических и технологических решений, направленных на защиту окружающей среды, снижение риска несчастных случаев, травм и профзаболеваний, связанных с эксплуатацией, обслуживанием, ремонтом и утилизацией оборудования

**ОПК-3: Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности.**

**Знать:** нормативные требования к состоянию окружающей среды и условий труда персонала

**Уметь:** предлагать технические и технологические решения по достижению нормативных (безопасных или приемлемых) условий труда, иных нормативных показателей в техносферной безопасности.

**Владеть:** навыками поиска и выбора наилучших доступных технологий для повышения безопасности оборудования.

### 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Семестр<br>(курс для ЗАО) | Контактная работа |               | СР<br>(часы) | Инновац.<br>формы<br>занятий | Форма<br>текущего<br>контроля |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------|--------------|------------------------------|-------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                           | Лек.<br>(часы)    | Пр.<br>(часы) |              |                              |                               |
| Раздел 1. Безопасная эксплуатация технологического оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5                         |                   |               |              |                              | С                             |
| Тема 1. Классификация технологического оборудования. Декларирование промышленной безопасности. Требования к аппаратному оформлению процессов и размещению оборудования. Основы безопасной эксплуатации оборудования. Эксплуатационные параметры технологического оборудования и трубопроводов<br>Практическое занятие. Безопасность технологического оборудования |                           | 4                 | 2             | 7            |                              |                               |
| Тема 2. Герметизация технологического оборудования. Защитные устройства. Обеспечение защиты от производственных вибраций. Защита оборудования от коррозии<br>Практическое занятие. Обязанности организации, эксплуатирующей опасный производственный объект.                                                                                                      |                           | 4                 | 2             | 7            |                              |                               |
| Раздел 2. Электробезопасность и защита от взрыва оборудования.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                           |                   |               |              |                              | С                             |
| Тема 3. Требования к электрооборудованию для аппаратов химических производств. Заземление и защитные меры по обеспечению электробезопасности. Защита от статического электричества.<br>Практическое занятие. Расчет заземляющих устройств.                                                                                                                        |                           | 4                 | 2             | 8            |                              |                               |
| Тема 4. Детонация. Химический и физический взрыв. Технологические мероприятия по снижению опасности взрыва. Ограничение и подавление взрывов.<br>Практическое задание. Расчет искусственного производственного освещения.                                                                                                                                         |                           | 4                 | 2             | 8            |                              |                               |
| Раздел 3. Технологические трубопроводы. Предохранительная арматура.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                           |                   |               |              |                              | С                             |
| Тема 5. Общие сведения и классификация технологических трубопроводов. Компенсаторы. Опоры и подвески. Расчёт трубопроводов. Безопасная эксплуатация трубопроводов.<br>Практическое занятие. Расчет естественного производственного освещения                                                                                                                      |                           | 4                 | 2             | 8            |                              |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |       |    |       |  |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------|----|-------|--|---|
| Тема 6. Защита аппаратов от превышения давления. Классификация предохранительной арматуры. Рекомендации по выбору предохранительных устройств. Требования к установке и эксплуатации предохранительных клапанов и предохранительных мембран. Расчёт предохранительного клапана по пропускной способности. Расчёт предохранительных мембран на заданное давление срабатывания. Практическое занятие. Защита от шума и вибрации.                                     |  | 4     | 2  | 8     |  |   |
| Раздел 4. Расчеты и диагностика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  |       |    |       |  |   |
| Тема 7. Расчёт трубопроводов. Расчёт предохранительного клапана по пропускной способности. Расчёт предохранительных мембран на заданное давление срабатывания. Определения остаточного ресурса работы оборудования. Расчеты, связанные с эксплуатацией оборудования (шум, вибрация, естественная и искусственная освещенность, электробезопасность, различные виды излучений, ПДВ и ПДС и пр.)<br>Практическая работа. Расчет общеобменной механической вентиляции |  | 4     | 2  | 8,5   |  | С |
| Тема 8. Выбор метода диагностики оборудования. Визуально-оптический контроль. Радиационные методы неразрушающего контроля. Акустические методы неразрушающего контроля. Магнитные методы неразрушающего контроля. Капиллярные методы неразрушающего контроля<br><br>Практическое занятие . Безопасность эксплуатации систем, работающих под давлением.                                                                                                             |  | 4     | 2  | 5,25  |  |   |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | 32    | 16 | 59,75 |  |   |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |  | 0,25  |    |       |  |   |
| <b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  | 48,25 |    | 59,75 |  |   |

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 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                   |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| ОПК-2           | Характеризует основные виды опасных и вредных производственных факторов, связанных с эксплуатацией оборудования (шум, вибрация, электробезопасность, ионизирующие излучения, освещенность, выделение вредных веществ и др.), описывает нормативные требования и стандарты по безопасности производственного оборудования (включая ГОСТ, СанПиН, ТР ТС, ПБ и др.), раскрывает принципы культуры безопасности и риск-ориентированного подхода при организации | Вопросы к зачету, практико-ориентированные задания |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
|       | <p>производственных процессов.</p> <p>Обосновывает потенциально опасные и вредные факторы при обслуживании, ремонте и утилизации оборудования, оценивает уровень рисков для персонала и окружающей среды с применением методов анализа опасностей, обосновывает технические и организационные меры по снижению или устранению воздействия вредных факторов</p> <p>Предлагает алгоритм инженерно-технических мероприятий, направленных на минимизацию рисков травматизма, профзаболеваний, негативного воздействия на окружающую среду и безопасность оборудования, принимает обоснованные решения по применению средств индивидуальной, коллективной защиты и в области технико-технологических решений безопасной эксплуатации и утилизации оборудования</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                    |
| ОПК-3 | <p>Использует правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда для оценки безопасности производственного оборудования, нормативных показателей по различным видам излучений, выделению аэрозолей и вредных веществ для снижения отрицательного влияния на производительность труда и рентабельность производства.</p> <p>Выявляет негативные эксплуатационные факторы оборудования, влияющие на окружающую среду производства, повышает безопасность работы аппаратов и технологических систем путем составления графика планово-предупредительных ремонтов оборудования и использования научно-технических решений для достижения нормативных показателей в техносферной безопасности.</p> <p>Выбирает методы расчета физико-химических параметров окружающей среды на рабочих площадках, обрабатывает результаты естественного, искусственного освещения, приточно-вытяжной вентиляции, защиты от статического электричества, шума, вибрации и защитного заземления для принятия технических решений с использованием достижений в области наилучших доступных технологий, направленных на снижение риска несчастных случаев, травм, профзаболеваний.</p> | Вопросы к зачету, практико-ориентированные задания |

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                            |                   |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
|                  | Устное собеседование                                                                                                                                                                                                                                                        | Письменная работа |
| Зачтено          | продемонстрированы достаточно твердые знания по дисциплине, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов. Нет грубых ошибок при ответах на отдельные вопросы, допущены неточности |                   |
| Не зачтено       | не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы, компетенция по дисциплине не сформирована полностью или частично                         |                   |

## 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 5 |                                                  |
| 1         | 1 Условия безопасной работы технических объектов |
| 2         | 2 Классификация оборудования                     |
| 3         | 3.Технологическое оборудование                   |

|    |                                                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|
| 4  | 4 Вспомогательное оборудование                                                |
| 5  | 5 Что такое машина                                                            |
| 6  | 6 Что такое аппарат                                                           |
| 7  | 7 Основные группы технологических машин                                       |
| 8  | 8 Основные группы показателей качества, характеризующие свойства оборудования |
| 9  | 9 Требования к аппаратурному оформлению                                       |
| 10 | 10 Безопасная эксплуатация сосудов, работающих под давлением                  |
| 11 | 11 Требования, предъявляемые к безопасной эксплуатации химических производств |
| 12 | 12 Режим работы и действующие нагрузки                                        |
| 13 | 13 Понятие о техническом обслуживании оборудования                            |
| 14 | 14 Понятие о ремонте оборудования                                             |
| 15 | 15 Испытание аппаратов                                                        |
| 16 | 16 Основы безопасности при монтажных работах                                  |
| 17 | 17 Основы безопасности при ремонтных работах                                  |
| 18 | 18 Эксплуатационные параметры технологического оборудования                   |
| 19 | 19 Эксплуатационная надежность оборудования                                   |
| 20 | 20 Проектирование оборудования                                                |
| 21 | 21 Изготовление оборудования                                                  |
| 22 | 22 Технологические трубопроводы                                               |
| 23 | 23 Классификация трубопроводов                                                |
| 24 | 24 Ограждения и устройства для обслуживания оборудования                      |
| 25 | 25 Защита оборудования от коррозии                                            |
| 26 | 26 За счет чего осуществляется защита оборудования от коррозии                |

## 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

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

1 вариант. При аттестации оборудования проводится оценка безопасности двух типов стационарных воздушных поршневых двухступенчатых компрессоров общего назначения, один из которых с водяным охлаждением (1 тип), другой - с воздушным (2 тип). Исходными данными являются результаты исследований условий труда на рабочих местах машинистов. Исходные данные для расчета: шум 80дБА (1 тип), 85дБА (2 тип); вибрация 0,36 см/с (1 тип); 0,16 см/с (2 тип); Вредные вещества 42 мг/м<sup>3</sup> (1 тип), 0,34 мг/м<sup>3</sup> (2 тип); тяжесть труда 42 000 раз (1тип), 45 000 раз (2 тип); напряженность труда 7 шт.(1 тип), напряженность труда 7 шт. (2 тип); рабочее время 8 часов (1 тип), рабочее время (2 тип).

2 вариант. Выполнить расчет естественного освещения слесарно-сборочного участка: длина участка - 10 м, ширина - 6 м, высота - 3,8 м. Коэффициент отражения потолка -  $P_n = 0,75$  Коэффициент отражения пола -  $P = 0,25$ . Коэффициент отражения стен -  $P_c = 0,6$  Высота окон - 2 м. Расстояние от расчетной точки до наружной стены -  $d = 5$  м. Коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями -  $K_{зд} = 1,7$ .

3 вариант. Длина помещения  $L=9$  м, ширина  $B=6$  м, высота помещения  $H=3$  м. Отношение расстояния между светильниками  $Z$  и высотой подвески ( $Z:h=1,4$ ). Определить количество светильников типа люминесцентный ОД, ОДО, необходимых для заданного помещения.

4 вариант. Выполнить расчет искусственного освещения служебного помещения. Норма освещения  $E=300$  лк, площадь помещения  $S=a \cdot b=20 \cdot 6=120$  м<sup>2</sup>, высота помещения  $H=4$  м. Расстояние от потолка до нижней части светильника  $h_p=0,1$  м, расстояние от пола до освещаемой поверхности  $h_r=0,8$  м. Общая система освещения.

5 вариант. Выполнить контур защитного заземления цеховой подстанции с двумя трансформаторами 630 кВ·А на напряжении 10/0,4кВ. Протяженность электрически связанных кабельных линий 10 кВ предприятия составляет 18 км. Грунт - суглинок, климатическая зона - 3.

6 Вариант. Выполнить расчет молниезащиты одиночного стержневого молниеотвода Высота здания -  $h_{зд} = 50$  м; ширина здания -  $S = 45$  м; длина здания -  $L = 4$  м.

7 Вариант. Определить необходимый воздухообмен и площади вентиляционных фрамуг для аэрации производственного помещения (удаления избыточного тепла). Исходные данные: - теплоизбытки в помещении  $Q_{теп} = 40\,000$  кДж/ч; - расстояния между центрами приточных и вытяжных фрамуг  $H = 4$  м; - температура наружного воздуха  $t_n = 20,3$  °С; - температура уходящего воздуха  $t_{ух} = 31$  °С; - угол открытия створок фрамуг  $\alpha = 30$  град.

8 Вариант. Произвести расчет механической приточно-вытяжной вентиляции в цехе. Исходные данные: количество выделяющихся в помещении вредных веществ = 350 мг/ч; допустимое содержание вредных веществ в воздухе помещения 0,5 мг/м<sup>3</sup>; - содержание вредного вещества в наружном воздухе, поступающем в помещение 0,4 мг/м<sup>3</sup>.

9 вариант. Произвести расчет пассивной виброизоляции энергетической установки с использованием виброизоляторов из упругого материала. Исходные данные: масса энергетической установки  $m_{уст} = 270$  кг; масса железобетонной плиты  $m_{пл} = 310$  кг; частота вращения рабочего колеса вентилятора  $n = 1500$  об/мин; допустимое напряжение в материале виброизолятора  $\sigma = 0,4$  МПа; динамический модуль упругости  $ED = 20$  МПа; число виброизоляторов  $N = 6$  шт.

10 вариант. Выполнить расчет акустической эффективности облицовки и величину снижения уровней шума в помещении. Исходные данные: характеристика строительных конструкций производственного помещения: пол – бетонный; потолок – из сосновых досок; стены – кирпичные, оштукатуренные и окрашенные клеевой краской. Высота помещения – 3,5 м. Для снижения уровней шума нижняя половина поверхностей стен облицовывается древесно-волокистыми плитами, а верхняя половина стен и потолок – акустическими плитами с наполнителем.

## 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 к устному собеседованию составляет 25 минут

Время на выполнение практико-ориентированного задания 25 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>                          |                                                                            |                                                                                                     |             |                                                                                                                                   |
| Рахимова, Н. Н.                                                   | Безопасность техники и технологии                                          | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ                                         | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/78765.html">http://www.iprbookshop.ru/78765.html</a>                                           |
| Ефремов С. В., Антонов И. В.                                      | Опасные технологические процессы и производства                            | Санкт-Петербург: СПбГУПТД                                                                           | 2020        | <a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20205139">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=20205139</a> |
| Пачурин, Г. В., Филиппов, А. А., Курагина, Т. И., Пачурина, Г. В. | Производственная безопасность                                              | Москва, Вологда: Инфра-Инженерия                                                                    | 2022        | <a href="https://www.iprbookshop.ru/123825.html">https://www.iprbookshop.ru/123825.html</a>                                       |
| Собурь, С. В.                                                     | Пожарная безопасность электроустановок                                     | Москва: ПожКнига                                                                                    | 2022        | <a href="https://www.iprbookshop.ru/125871.html">https://www.iprbookshop.ru/125871.html</a>                                       |
| Реховская, Е. О., Нагибина, И. Ю.                                 | Экологическая безопасность производства (по отраслям). В 2 частях. Ч.1     | Омск: Омский государственный технический университет                                                | 2022        | <a href="https://www.iprbookshop.ru/131241.html">https://www.iprbookshop.ru/131241.html</a>                                       |
| <b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>                    |                                                                            |                                                                                                     |             |                                                                                                                                   |
| Борщев, В. Я.                                                     | Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования               | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ                                 | 2012        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/64146.html">http://www.iprbookshop.ru/64146.html</a>                                           |
| Рахимова, Н. Н., Горшенина, Е. Л.                                 | Количественные характеристики безопасности и надежности технических систем | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ                                         | 2014        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/51527.html">http://www.iprbookshop.ru/51527.html</a>                                           |
| Рахимова, Н. Н.                                                   | Основы безопасности при авариях на химически опасных объектах              | Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ                                         | 2017        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/71301.html">http://www.iprbookshop.ru/71301.html</a>                                           |
| Борщев, В. Я., Промтов, М. А.                                     | Расчёт и проектирование технологического оборудования                      | Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ                                 | 2018        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/94373.html">http://www.iprbookshop.ru/94373.html</a>                                           |
| Ефремов, С. В., Цаплин, В. В.                                     | Безопасность в чрезвычайных ситуациях                                      | Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ | 2011        | <a href="http://www.iprbookshop.ru/18988.html">http://www.iprbookshop.ru/18988.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  
Интернет-тренажеры в сфере образования  
AutoCAD

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

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