МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ И КАДРОВОЙ ПОЛИТИКИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

**УТВЕРЖДАЮ**
**Директор**

ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Подписано цифровой подписью: ГЛОБИН АНДРЕЙ НИКОЛАЕВИЧ
Дата: 2026.03.31 15:46:03 +03'00'

**_____А.Н. Глобин**

«31» марта 2026 **г.**

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Дисциплины** Б1.В.03 «Проектирование защитных устройств»

**Направление подготовки** 20.03.01 «Техносферная безопасность»

**Профиль подготовки** «Безопасность технологических процессов и производств**»**

**Факультет** «Энергетический»

**Кафедра «**Физическая культура, спорт и техносферная безопасность»

**Форма обучения** очная, заочная

**Квалификация выпускника – бакалавр**

**Зерноград-2026**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины в основу положены:

1. ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденный Министерством образования и науки Российской Федерации от 25.05.2020 г. № 680.

2. Учебный план по профилю подготовки «Безопасность технологических процессов и производств» (год начала подготовки 2026), одобрен Учёным советом Азово-Черноморского инженерного института ФГБОУ ВО Донской ГАУ
Протокол № 6 от «12» февраля 2026 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование защитных устройств» одобрена на заседании кафедры Физическая культура, спорт и техносферная безопасность
Протокол № 7 от «26» марта 2026 г.

Заведующий кафедрой С.М. Пятикопов

Рабочая программа учебной дисциплины «Проектирование защитных устройств» рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»
Протокол № 5 от «27» марта 2026 г.

Председатель методической комиссии И.Э. Липкович

Разработчик:
к.т.н., доцент И.В. Егорова

**Содержание**


| | с. |
|---|---|
| 1. Вводная часть……..... | 4 |
| 1.1 Цели освоения учебной дисциплины……..……..... | 4 |
| 1.2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП …….**.....** | 4 |
| 1.3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций…… | 5 |
| 2.Основная часть……..... | 7 |
| 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы…….**.....** | 7 |
| 2.2. Содержание учебной дисциплины……..... | 9 |
| 2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля…….…….. | 10 |
| 2.2.2 Лабораторный практикум……... | 13 |
| 2.2.3. Практические занятия…..…… | 15 |
| 2.3. Самостоятельная работа студента……... | 17 |
| 3. Образовательные технологии…….. | 19 |
| 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины……...…….…… | 20 |
| 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств…….…… | 20 |
| 4.2. Примерные перечень курсовых работ ……... | 21 |
| 4.3. Примерные темы рефератов (эссе) ……..…….……... | 21 |
| 4.4. Тесты текущего контроля……..…… | 21 |
| 4.4.1 Ключи к тестам……. | 21 |
| 4.5. Тесты промежуточного контроля …… | 21 |
| 4.5.1 Ключи к тестам……. | 22 |
| 4.6. Варианты контрольных заданий (работ)……..…….. | 22 |
| 4.7. Примерные вопросы к экзамену…… | 25 |
| 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины … | 32 |
| 5.1. Основная литература…….… | 32 |
| 5.2. Дополнительная литература……. | 32 |
| 5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы…….. | 33 |
| 5.4 Требования к программному обеспечению учебного процесса …….. | 33 |
| 5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся……..…..…… | 33 |
| 6.Материально-техническое обеспечение дисциплины……..... | 34 |
| 7. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины... | 36 |
| Приложение 1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации | |
| Приложение 2 Лист переутверждения рабочей программы дисциплины……. | |

# 1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

## 1.1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Проектирование защитных устройств» является активное закрепление, обобщение, углубление и расширение знаний, полученных при изучении базовых дисциплин, приобретение новых знаний по выбору типа защитных устройств; определению их параметров, обеспечивающих безопасную работу машин; освоению методами и правилами безопасной работы машин, необходимых для последующей инженерной деятельности.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование защитных устройств» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «Математика», «Физика», «Начертательная геометрия. Инженерная графика», «Механика», «Метрология, стандартизация и сертификация».

Освоение данной дисциплины необходимо для качественного овладения дисциплинами:

- Все дисциплины, имеющие лабораторные работы;
- Все виды практик;
- Выпускная квалификационная работа.

### 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесённые с индикаторами достижения компетенций

Изучение дисциплины направлено на формирование профессиональных компетенций (установленных самостоятельно), необходимых для решения задач профессиональной деятельности и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

| Код компетенции | Содержание компетенции | Планируемые результаты обучения | |
|---|---|---|---|
| | | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Формируемые знания, умения и навыки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ПК-3 | Способен обеспечивать функционирование системы управления охраной труда | ПК-3.3 Владеет навыками контроля исполнения перечня рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты, проведения профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | Знать: научные и организационные основы безопасности производственных процессов, охраны труда. Уметь: выбирать методы защиты от опасностей и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности Владеть: навыками контроля исполнения перечня рекомендуемых мероприятий по улучшению условий труда, правильностью применения средств индивидуальной защиты, проведения профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний |
| ПК-4 | Способен обеспечивать контроль за состоянием условий и охраны труда на рабочих местах | ПК-4.1 Знает факторы производственной среды и трудового процесса, основные вопросы гигиенической оценки и классификации условий труда, порядок проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда; основные техногенные опасности, их свойства и характеристики, методы защиты человека и природной среды от опасностей, оценку риска реализации опасностей | Знать: правила идентификации опасных и вредных факторов; методы замеров вредных и опасных производственных факторов на производстве. Уметь: организовать проведение оценки условий и охраны труда на предприятии; осуществлять мониторинг условий труда; оценку риска реализации опасностей приборами и приспособлениями, применяемыми для контроля факторов производственной среды и трудового процесса на производстве. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ПК-4.2 Умеет применять методы сбора информации о состоянии условий труда, обосновывать необходимые мероприятия, делать заключения и выводы, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; определять зоны повышенного техногенного риска и зоны повышенного загрязнения; идентифицировать основные опасности; предвидеть возникновение техногенных рисков; применять на практике методы защиты человека и природной среды от опасностей | Владеть: навыками планирования проведения оценки условий и охраны труда; методиками проведений измерений уровней вредных и опасных производственных факторов на рабочих местах. |

## 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

**Очная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестр №5 |
|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **64** | **64** |
| В том числе | | | |
| Лекции (Л) | | **32** | **32** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **16** | **16** |
| Лабораторные работы | | **16** | **16** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **89** | **89** |
| В том числе | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | **-** | **-** |
| | КР | **18** | **18** |
| Реферат (Реф) | | **-** | **-** |
| Эссе | | **-** | **-** |
| Практический рейтинг | | **-** | **-** |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | **-** | **-** |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | **71** | **71** |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **27** | **27** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачет (З),<br>Зачет с оценкой (ЗО),<br>Экзамен (Э) | | **Э** | **Э** |
| **ИТОГО:** | часов | **180** | **180** |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | **5** | **5** |

**Заочная форма обучения**

| Вид работы | | Всего часов/ зач. единиц | Семестр №7 | Семестр №8 |
|---|---|---|---|---|
| **Аудиторные занятия (всего)** | | **18** | **2** | **16** |
| В том числе | | | | |
| Лекции (Л) | | **6** | **2** | **4** |
| Практические занятия (ПЗ) | | **6** | **-** | **6** |
| Семинары (С) | | **-** | **-** | **-** |
| Лабораторные работы | | **6** | **-** | **6** |
| **Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)** | | **153** | **34** | **119** |
| В том числе | | | | |
| Курсовой проект (работа) | КП | **-** | **-** | **-** |
| | КР | **18** | **-** | **18** |
| Реферат (Реф) | | **-** | **-** | **-** |
| Эссе | | **-** | **-** | **-** |
| Практический рейтинг | | **-** | **-** | **-** |
| Контрольная / Расчетная / Расчетно-графическая работа | | **-** | **-** | **-** |
| Самоподготовка: проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, текущему контролю | | **135** | **34** | **101** |
| **СРС в период промежуточной аттестации** | | **9** | **-** | **9** |
| Вид промежуточной аттестации:<br>Зачет (З),<br>Зачет с оценкой (ЗО),<br>Экзамен (Э) | | **Э** | **–** | **Э** |
| **ИТОГО:** | часов | **180** | **36** | **144** |
| **общая трудоемкость** | зач. единиц | **5** | **1** | **4** |

## 2.2. Содержание учебной дисциплины

Содержание разделов (модулей) учебной дисциплины

| № семестра | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание раздела в дидактических единицах | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 (7, 8) | Модуль №1 «Назначение, классификация и требования к защитным устройствам» | Раздел 1.1. Введение. Назначение, классификация, требования к защитным устройствам. | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 |
| 5 (7, 8) | Модуль № 2 «Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин» | Раздел 2.1. Защитные устройства грузоподъемных машин: назначение, классификация, общие требования безопасной эксплуатации грузоподъемных машин.<br>2.1.1. Грузоподъемные машины: общие сведения; классификация; конструкция грузоподъемных машин.<br>2.1.2. Грузозахватные устройства и тяговые органы: назначение; классификация и требования к ним; выбор и расчет грузозахватных устройств и тяговых органов.<br>2.1.3. Механизмы подъема и тяги: назначение, требования и их типы; определение динамических нагрузок при подъеме или опускании груза; элементы расчета механизмов подъема с ручным и машинным приводом.<br>2.1.4. Механизмы передвижения и поворота: назначение, расчет нагрузок на ходовые колеса и рельсы. Краны с неподвижной колонной: расчет массы противовеса, требования к опорной части крана и фундаменту. Остов кранов: назначение, основы расчета остова пролетного и консольного типов .<br>2.1.5. Остановы и тормоза: назначение и общие требования. Остановы: типы; устройство; область применения; элементы расчета. Тормоза: классификация; устройство; критерии работоспособности; выбор тормоза и его расчет.<br>2.1.6. Устройства, обеспечивающие безопасность работы грузоподъем- | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | ных машин (ограничители высоты подъема груза, поворота и подъема стрелы, грузоподъемности и грузового момента): назначение, требования, устройство, настройка и принцип работы, основы расчета и их выбора**.** | |
| 5 (7, 8) | Модуль №3 «Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением» | Раздел 3.1. Защитные устройства сосудов, работающих под давлением: назначение; требования безопасной эксплуатации**.**<br>3.1.1. Сосуды, работающие под давлением: классификация, выбор материала сосудов с учетом влияния коррозии и расчет их на прочность; устройства для соединения элементов сосудов и присоединения к ним трубопроводов**.**<br>3.1.2. Защитные устройства сосудов, работающих под давлением: предохранительные клапаны, аварийные мембраны и взрывные клапана. Предохранительные клапаны: назначение, принцип работы, область применения, материал уплотняющих поверхностей, расчет производительности**.**<br>3.1.3. Аварийные устройства сосудов: назначение, область применения, материал мембран, расчет параметров мембран и взрывных клапанов**.** | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 |
| 5 (7, 8) | Модуль №4 «Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей» | Раздел 4.1. Защитные устройства открытых механических передач и вращающихся деталей мобильных машин и стационарного оборудования: опасные зоны работающих машин; классификация; требования предъявляемые к ним; проектирование и расчет защитных устройств.<br>4.1.1. Стационарные защитные устройства открытых механических передач и вращающихся деталей: выбор типа защитного устройства; определение геометрических параметров; нагрузки, действующие на защитные устройства; выбор материала; основы расчета на прочность.<br>4.1.2 Подвижные защитные устройства со смотровыми окнами: требования, предъявляемые к ним и их типы; выбор защитных устройств и определение геометрических параметров самого защитного устройства и его смотрового окна; нагрузки, действующих на защитные устройства и смотровые окна; основы расчета на прочность. | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 |

### 2.2.1. Разделы (модули) учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

**Очная форма обучения**

| № семест-ра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успевае-мости* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 5 | Модуль №1 «Назначение, классификация и требования к защитным устройствам» Раздел 1.1. | 4 | - | - | 2 | 6 | УО-1, ПР-1 |
| | Модуль № 2 «Проектирование защитных устройств грузо-подъемных машин» | 12 | 8 | 10 | 36 | 66 | УО-1, ПР-1 |
| | Модуль №3 «Проектирование защитных устройств сосу-дов, работающих под давлением» | 8 | 6 | 4 | 28 | 46 | УО-1, ПР-1 |
| | Модуль №4 «Проектирование защитных устройств откры-тых механических передач и вращающихся деталей» | 8 | 2 | 2 | 23 | 35 | УО-1, ПР-1 |
| | Промежуточная аттестация: Экзамен | - | - | - | 27 | 27 | УО-2 |
| | Итого | 32 | 16 | 16 | 116 | 180 | |

**Заочная форма обучения**

| № семест-ра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) | | | | | Формы текущего контроля успевае-мости* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Л | ЛР | ПЗ | СРС | всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 7, 8 | Модуль №1 «Назначение, классификация и требования к защитным устройствам» | 2 | - | - | 34 | 36 | УО-1, ПР-1 |
| | Модуль № 2 «Проектирование защитных устройств грузо-подъемных машин» | 2 | 2 | 2 | 45 | 51 | УО-1, ПР-1 |
| | Модуль №3 «Проектирование защитных устройств сосу-дов, работающих под давлением» | 1 | 2 | 2 | 37 | 42 | УО-1, ПР-1 |
| | Модуль №4 «Проектирование защитных устройств откры-тых механических передач и вращающихся деталей» | 1 | 2 | 2 | 37 | 42 | УО-1, ПР-1 |
| | Промежуточная аттестация: Экзамен | - | - | - | 9 | 9 | УО-2 |
| | Итого | 6 | 6 | 6 | 162 | 180 | |

### 2.2.2. Лабораторный практикум

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Модуль 2. Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин | Л.Р.№ 1.1 Определение основных параметров механизмов подъёма грузоподъемных машин (на примере действующих стационарных и передвижных кранов) | 2 |
| | | Л.Р.№1.2 Конструкция тормозных устройств и экспериментальное определение параметров колодочных тормозов | 2 |
| | | Л.Р.№ 1.3 Изучение конструкции ограничителей линейного и углового перемещения механизмов кранов и их элементов | 2 |
| | | Л.Р.№ 1.4 Определение основных конструктивных параметров ограничителей грузоподъемности кранов | 1 |
| | | Л.Р.№ 1.5 Изучение конструкции устройств, обеспечивающих безопасную эксплуатацию кранов в сложных погодных условиях | 1 |
| | Модуль 3. Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением | Л.Р.№ 1.6 Устройства безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением | 2 |
| | | Л.Р.№ 1.7 Определение конструктивных и эксплуатационных параметров предохранительных клапанов | 2 |
| | | Л.Р.№ 1.8 Изучение аварийных устройств (мембран и параметров взрывных клапанов) | 2 |
| | Модуль 4. Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей | Л.Р.№ 1.9 Изучение параметров стационарных защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей | 2 |
| | **Итого** | | 16 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7, 8 | Модуль 2. Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин | Л.Р.№ 1.1 Определение основных параметров механизмов подъёма грузоподъемных машин (на примере действующих стационарных и передвижных кранов) | 2 |
| | | Л.Р.№1.2 Конструкция тормозных устройств и экспериментальное определение параметров колодочных тормозов | |
| | | Л.Р.№ 1.3 Изучение конструкции ограничителей линейного и углового перемещения механизмов кранов и их элементов | 2 |
| | | Л.Р.№ 1.4 Определение основных конструктивных параметров ограничителей грузоподъемности кранов | |
| | | Л.Р.№ 1.5 Изучение конструкции устройств, обеспечивающих безопасную эксплуатацию кранов в сложных погодных условиях | |
| | Модуль 3. Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением | Л.Р.№ 1.6 Устройства безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением | 1 |
| | | Л.Р.№ 1.7 Определение конструктивных и эксплуатационных параметров предохранительных клапанов | |
| | | Л.Р.№ 1.8 Изучение аварийных устройств (мембран и параметров взрывных клапанов) | |
| | Модуль 4. Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей | Л.Р.№ 1.9 Изучение параметров стационарных защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей | 1 |
| | **Итого** | | 6 |

### 2.2.3. Практические занятия

**Очная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Модуль 2. Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин | П.З. № 1.1 Приборы и устройства безопасности грузоподъемных машин | 2 |
| | | П.З. № 1.2 Расчет тормоза механизма подъема. | 2 |
| | | П.З. № 1.3 Расчет ограничителя подъема стрелкового крана. | 2 |
| | | П.З. № 1.4 Расчет защитных устройств механизма передвижения крана: тормоза, буфера и упоров | 2 |
| | | П.З. № 1.5 Расчет ограничителей перекоса металлоконструкции крана | 1 |
| | | П.З. № 1.6 Расчет предохранительных щитков кранов | 1 |
| | Модуль 3. Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением | ПЗ. № 2.1 Расчет параметров сосуда, работающего под давлением | 2 |
| | | П.З. № 2.2 Расчет предохранительного клапана сосуда, работающего под давлением | 2 |
| | Модуль 4. Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей | П.З. № 3.1 Расчет защитных устройств ременной или цепной передач | 2 |
| | **Итого** | | 16 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела (модуля) учебной дисциплины | Наименование практических занятий | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7, 8 | Модуль 2. Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин | П.З. № 1.1 Расчет тормоза механизма подъема. | 2 |
| | Модуль 3. Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением | ПЗ. № 2.1 Расчет параметров сосуда, работающего под давлением | 2 |
| | Модуль 4. Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей | П.З. № 3.1 Расчет защитных устройств ременной или цепной передач | 2 |
| | **Итого** | | 6 |

## 2.3. Самостоятельная работа студента

### Очная форма обучения

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Модуль №1 «Назначение, классификация и требования к защитным устройствам» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 2 часа. | 2 |
| | Модуль № 2 «Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 22 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 6 часов.<br>Подготовка к лабораторным занятиям – 6 часов<br>Подготовка к текущему контролю – 2 часа. | 36 |
| | Модуль №3 «Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 8 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 8 часов.<br>Подготовка к лабораторным занятиям – 10 часов<br>Подготовка к текущему контролю – 2 часа. | 28 |
| | Модуль №4 «Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 9 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 6 часов.<br>Подготовка к лабораторным занятиям – 6 часов<br>Подготовка к текущему контролю – 2 часа. | 23 |
| 5 | Промежуточная аттестация | Подготовка к экзамену | 27 |
| Итого | | | 116 |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Виды СРС | Всего часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7, 8 | Модуль №1 «Назначение, классификация и требования к защитным устройствам» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 34 часа. | 34 |
| | Модуль № 2 «Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 27 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 6 часов.<br>Подготовка к лабораторным занятиям – 6 часов<br>Подготовка к текущему контролю – 6 часа. | 45 |
| | Модуль №3 «Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 23 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 6 часов.<br>Подготовка к лабораторным занятиям – 6 часов<br>Подготовка к текущему контролю – 2 часа. | 37 |
| | Модуль №4 «Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей» | Проработка конспектов лекций, учебников и учебных пособий – 23 часа.<br>Подготовка к практическим занятиям – 6 часов.<br>Подготовка к лабораторным занятиям – 6 часов<br>Подготовка к текущему контролю – 2 часа. | 37 |
| 8 | Промежуточная аттестация | Подготовка к экзамену | 9 |
| Итого | | | 162 |

## 3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

**Очная форма обучения**

| № семестра | Виды Учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5 | Лекции №1–3 | Экскурсия на предприятие для изучения используемых средств защиты | групповые |
| | Практические занятия №1-9 | Решение практико-ориентированных задач | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные работы – 6 часов.

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды Учебной работы | Образовательные технологии | Особенности проведения занятий (индивидуальные/ групповые) |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7, 8 | Лекции №1–3 | Экскурсия на предприятие для изучения используемых средств защиты | групповые |
| | Практические занятия №1-9 | Решение практико-ориентированных задач | групповые |

Занятия в интерактивной форме в объеме:
- лабораторные работы – 6 часов.

В исключительных случаях применяется электронное обучение и дистанционные образовательные технологии (ЭО и ДОТ), включая проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Реализация программы дисциплины с использованием ЭО и ДОТ осуществляется по усмотрению ведущего преподавателя с учетом технических возможностей обучающихся с использованием программных средств, обеспечивающих применение элементов ЭО и ДОТ в Институте, путем синхронного и асинхронного взаимодействия, к которым могут относиться:

- электронная информационно-образовательная среда Института;
- групповая голосовая конференция в мессенджерах (Яндекс.Мессенджер, VK Teams);
- групповой чат в мессенджерах Яндекс.Мессенджер, социальной сети ВКонтакте;
- онлайн видеоконференция в Яндекс.Телемост;
- видеозаписи лекций педагогических работников Института, размещённые на различных видеохостингах (например, на каналах преподавателей) и/или облачных хранилищах (например, Яндекс.Диск).

# 4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 4.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

### Очная форма обучения

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 5 | ТАт-1 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль №1 «Назначение, классификация и требования к защитным устройствам» | УО-1 | 15 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ТАт-2 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль № 2 «Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин» | УО-1 | 20 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ТАт-3 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль №3 «Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением» | УО-1 | 20 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ТАт-4 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль №4 «Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей» | УО-1 | 20 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ПрАт | Экзамен | | УО-4 | 65 | - |

**Заочная форма обучения**

| № семестра | Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт*) | Коды индикаторов достижения компетенций | Наименование раздела учебной дисциплины (модуля) | Оценочные средства | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Форма | Количество вопросов и заданий | Кол-во независимых вариантов |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 7, 8 | ТАт-1 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль №1 «Назначение, классификация и требования к защитным устройствам» | УО-1 | 15 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ТАт-2 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль № 2 «Проектирование защитных устройств грузоподъемных машин» | УО-1 | 20 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ТАт-3 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль №3 «Проектирование защитных устройств сосудов, работающих под давлением» | УО-1 | 20 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ТАт-4 | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 | Модуль №4 «Проектирование защитных устройств открытых механических передач и вращающихся деталей» | УО-1 | 20 | - |
| | | | | ПР-1 | 1 | 20 |
| | ПрАт | Экзамен | | УО-4 | 65 | - |

### 4.2. Примерные темы курсовых работ

1.Разработать защитные устройства сосуда (наименование), работающего под давлением.
2. Разработать защитные устройства для механизма передвижения крана (козлового или мостового).
3.Разработать защитные устройства элементов механизма подъема крана (наименование).
4. Разработать защитные устройства и остов поворотного стрелового крана.

### 4.3. Примерные темы рефератов (эссе)

Не предусмотрены.

### 4.4. Тесты текущего контроля

Не предусмотрены

#### 4.4.1. Ключи к тестам

Не предусмотрены

### 4.5. Тесты промежуточного контроля

Не предусмотрены

### 4.5.1. Ключи к тестам

Не предусмотрены

## 4.6. Варианты контрольных заданий (работ)

Задание №1

Определить количество пар трения дискового тормоза, проверить на износостойкость и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,3;
- тормозной момент – 91,0 Нм;
- размеры дисков6 наружный диаметр – 100мм, а внутренний -30мм;
- осевая сила, сжимающая диски -2,0кН.

Задание №2

Определить необходимую осевую силу сжатия 7 пар трения дискового тормоза, проверить на износостойкость и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,35;
- тормозной момент – 120,0 Нм;
- размеры дисков: наружный диаметр – 70мм, а внутренний -30мм.

Задание №3

Определить количество пар трения дискового тормоза из условия износостойкости и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,35;
- тормозной момент – 200,0 Нм;
- размеры дисков6 наружный диаметр – 125мм, а внутренний -30мм;
- допускаемое удельное давление на поверхности дисков -0,5мПа.

Задание №4

Определить размеры 3 дисков тормоза, проверить на износостойкость и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,3;
- тормозной момент – 200,0 Нм;
- осевая сила, сжимающая диски -2,5кН.

Задание №5

Проверить дисковой тормоз на нагрев и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,35;
- тормозной момент – 480,0 Нм;
- размеры дисков: наружный диаметр – 150мм, а внутренний -50мм;
- количество пар трения – 4,0;
- частота вращения вала тормоза – 800об/мин.

Задание №6

Определить предельную частоту вращения вала дискового тормоза из условия допустимого нагрева и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,35;
- тормозной момент – 400,0 Нм;
- размеры дисков: наружный диаметр – 150мм, а внутренний -50мм;
- допускаемое [pv] =1,5мПа м/с.

Задание №7

Определить максимальный тормозной момент дискового тормоза из условия износостойкости и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,3;
- количество пар трения – 6,0;
- размеры дисков: наружный диаметр – 160мм, а внутренний -60мм;
- допускаемое удельное давление на поверхности дисков -0,5мПа.

Задание №8

Определить развиваемый тормозной момент дискового тормоза и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,3;
- количество пар трения – 6,0;
- размеры дисков: наружный диаметр – 160мм, а внутренний -60мм;
- осевая сила, сжимающая диски -2,5кН.

Задание №9

Определить диаметр тормозного шкива двуколодочного тормоза, ширину его колодки, при которых будет обеспечена работа тормоза без нагрева и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей колодок и тормозного шкива – 0,3;
- допускаемое [pv] =2,5мПа м/с;
- частота вращения вала тормозного шкива – 956об/мин.;
- тормозной момент – 200,0 Нм
- окружная скорость тормозного шкива -10 м/с.

Задание №10

Определить максимальный тормозной момент двуколодочного тормоза, который обеспечит его работу без нагрева и составить его схему, если известны:

- ширина колодки -120мм;
- коэффициент трения поверхностей колодок и тормозного шкива – 0,3;
- допускаемое [pv] =2,5мПа м/с;
- частота вращения вала тормозного шкива – 764об/мин.;
- окружная скорость тормозного шкива -10 м/с.

Задание №11

Определить тормозной момент, развиваемый простым ленточным тормозом и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,3;
- диаметр тормозного шкива -200мм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -300°;
- усилие в сбегающей ветви ленты -0,6кН.

Задание №12

Определить тормозной момент, развиваемый суммирующим ленточным тормозом и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,3;
- диаметр тормозного шкива -150мм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -320°;
- усилие в сбегающей ветви ленты -1,6кН.

Задание №13

Определить тормозной момент развиваемый дифференциальным ленточным тормозом и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,3;
- диаметр тормозного шкива -180мм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -270°;
- усилие в сбегающей ветви ленты -1,1кН.

Задание №14

Определить диаметр тормозного шкива простого ленточного тормоза и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,3;
- тормозной момент - 300 Нм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -270°;
- усилие в сбегающей ветви ленты -1,1кН.

Задание №15

Определить диаметр тормозного шкива суммирующего ленточного тормоза и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,3;
- тормозной момент - 200 Нм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -330°;
- усилие в сбегающей ветви ленты -1,3кН.

Задание №16

Определить диаметр тормозного шкива дифференциального ленточного тормоза и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,3;
- тормозной момент - 150 Нм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -230°;
- усилие в сбегающей ветви ленты -1,7кН.

Задание №17

Определить ширину ленты простого ленточного тормоза из условия износостойкости и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,35;
- тормозной момент - 340 Нм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -260°;
- допускаемое удельное давление на поверхность ленты -0,5мПа.

Задание №18

Определить ширину ленты суммирующего ленточного тормоза из условия износостойкости и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,35;
- тормозной момент - 310 Нм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -310°;
- допускаемое удельное давление на поверхность ленты -0,4мПа.

Задание №19

Определить ширину ленты дифференциального ленточного тормоза из условия износостойкости и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей ленты и тормозного шкива – 0,35;

- тормозной момент - 260 Нм;
- угол обхвата тормозного шкива лентой -270°;
- допускаемое удельное давление на поверхность ленты -0,46мПа

Задание №20

Определить количество пар трения дискового тормоза, проверить на износостойкость и составить его схему, если известны:

- коэффициент трения поверхностей дисков – 0,3;
- тормозной момент – 101,0 Нм;
- размеры дисков6 наружный диаметр – 120мм, а внутренний -35мм;
- осевая сила, сжимающая диски -2,5кН.

### 4.7. Примерные вопросы к экзамену

| Номер вопроса | Содержание вопроса | Коды индикаторов достижения компетенций |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1. | Назначение, область применения и классификация защитных устройств. | ПК-4.1 |
| 2. | Грузоподъемные машины: назначение, классификация, требования к безопасной работе, элементы ГПМ. | ПК-3.3<br>ПК-4.1 |
| 3. | Грузозахватные устройства: назначение, типы, определение параметров клещневого захвата. | ПК-2.3 |
| 4. | Тяговые органы: назначение, типы, требования безопасности, расчет и выбор каната. | ПК-3.3<br>ПК-4.1<br>ПК-4.2 |
| 5. | Рабочие элементы ГПМ: назначение, требования безопасности, определение геометрических параметров, расчет на прочность барабанов. | ПК-4.2 |
| 6. | Полиспасты: назначение, элементы полиспаста, схема простого полиспаста для выигрыша в силе, анализ работы неподвижного блока. | ПК-4.1 |
| 7. | Полиспасты: назначение, элементы полиспаста, схема простого полиспаста для выигрыша в скорости, анализ работы подвижного блока. | ПК-4.1 |
| 8. | Полиспасты: назначение, элементы полиспаста, схема сдвоенного полиспаста для выигрыша в силе с ограничителем высоты подъема груза его преимущества. | ПК-4.1 |
| 9. | Механизмы подъема и тяги: назначение, типы, требования безопасности, основы расчета механизма подъема с ручным приводом. | ПК-4.2 |
| 10. | Механизмы подъема с машинным приводом: назначение, требования безопасности, схема и его работа, выбор крюка и каната. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 11. | Механизмы подъема с машинным приводом: назначение, требования безопасности, схема и его работа, выбор электродвигателя и проверка его в период разгона. | ПК-4.1; ПК-3.3 |
| 12. | Устройства, обеспечивающие безопасную работу механизма подъема: назначение, схемы, принцип работы и регулировки. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 13. | Остановочные устройства: назначение, типы, основы расчета. | ПК-4.1 |
| 14. | Тормозные устройства: назначение, классификация, требова- | ПК-3.3 |

| | | |
|---|---|---|
| | ния, основы расчета. | |
| 15. | Колодочные тормоза: назначение, типы, основы расчета. | ПК-3.3 |
| 16. | Ленточные тормоза: назначение, типы, основы расчета. | ПК-4.1 |
| 17. | Дисковые тормоза: назначение, типы, основы расчета. | ПК-4.2 |
| 18. | Механизмы передвижения ГПМ по рельсовым путям: назначение, выбор типа и диаметра колес. | ПК-3.3 |
| 19. | Механизмы передвижения ГПМ по рельсовым путям: назначение, определение момента сопротивления передвижению колес. | ПК-4.1; ПК-3.3 |
| 20. | Механизмы поворота ГПМ: назначение, определение момента сопротивления повороту крана с неподвижной колонной. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 21. | Механизмы поворота ГПМ: назначение, определение массы противовеса крана с неподвижной колонной. | ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-3.3 |
| 22. | Устройства, обеспечивающие безопасную работу кранов при их перемещении по рельсовым путям: назначение, схемы, принцип работы, место установки и регулировки. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 23. | Буфера: назначение, типы, расчет пружинного буфера. | ПК-3.3; ПК-4.1 |
| 24. | Буфера: назначение, типы, расчет тупикового устройства. | ПК-4.2; ПК-3.3 |
| 25. | Остов кранов: требования, материал остова, основы расчета. | ПК-4.2 |
| 26. | Остов кранов пролетного типа: требования, материал остова, схемы и основы расчета. | ПК-4.2 |
| 27. | Остов кранов консольного типа: требования, материал остова, схемы и основы расчета стрелы и поворотной части. | ПК-3.3 |
| 28. | Остов кранов консольного типа: требования, материал остова, схемы и основы расчета стрелы и поворотной части. | ПК-4.1 |
| 29. | Остов кранов консольного типа: требования, материал остова, схемы и основы расчета неповоротной колонны, фундаментной плиты и фундамента. | ПК-4.2 |
| 30. | Устойчивость кранов и погрузочных машин. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 31. | Определение нагрузки на ходовые колеса передвижных кранов и погрузочных машин. | ПК-3.3 |
| 32. | САПР грузоподъемных машин. | ПК-4.2 |
| 33. | Современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности. | ПК-3.3 |
| 34. | Инженерные разработки среднего уровня сложности в составе коллектива. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 35. | Использование графической документации | ПК-4.1; ПК-3.3 |
| 36. | Методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работопригодности и надежности | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 37. | Классификация сосудов, работающих под давлением: схемы, области применения. | ПК-4.2; ПК-3.3 |
| | Требования безопасной эксплуатации, причины выхода из строя сосудов, работающих под давлением. | ПК-3.3; ПК-4.1 |
| 38. | Напряжения, возникающие в стенках цилиндрической обечайки сосуда: определение напряжений, условие прочности для расчета стенок обечайки без учета их коррозии. | ПК-4.2; ПК-3.3 |
| 39. | Напряжения, возникающие в стенках цилиндрической обечайки сосуда: определение толщины стенок обечайки с учетом кор- | ПК-4.2 |

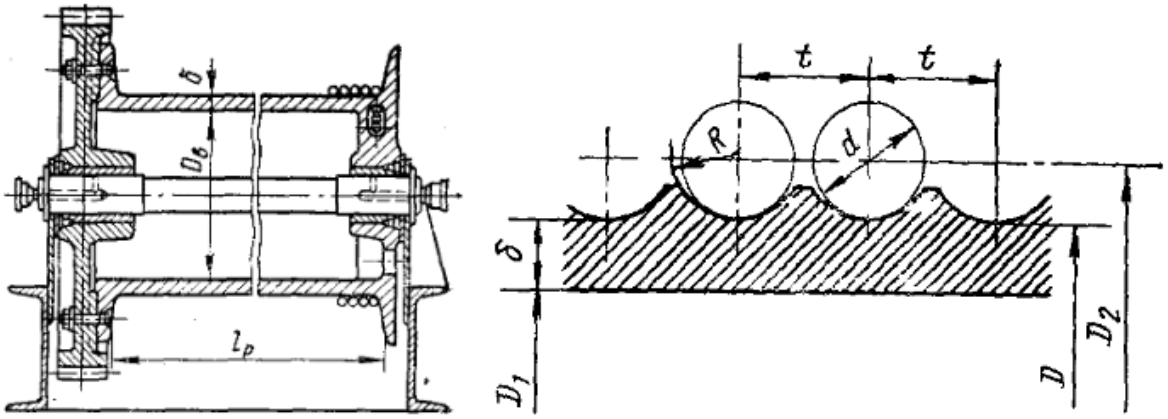
| | | |
|---|---|---|
| | розии материала. | |
| 40. | Напряжения, возникающие в стенках сферической и эллиптической крышках сосуда: определение толщины их стенок с учетом коррозии материала. | ПК-4.2 |
| 41. | Фланцевые соединения: назначение, типы, схемы и их выбор. | ПК-3.3 |
| 42. | Фланцевые соединения: назначение, обеспечение герметичности, выбор прокладок и расчет болтового соединения. | ПК-4.1 |
| 43. | Штуцера и бобышки: назначение, типы, расчет безопасного диаметра укрепляющего кольца патрубка фланцев и штуцеров. | ПК-4.2 |
| 44. | Люки и лазы: назначение, схемы, определение габаритных размеров, способы закрепления крышек. | ПК-3.3 |
| 45. | Опоры и лапы сосудов: назначение, область применения, схемы, определение нагрузок на опоры и лапы, требования к опорной поверхности (фундаменту). | ПК-4.1 |
| 46. | Устройства, обеспечивающие безопасную работу сосудов, работающих под давлением: назначение, типы, требования к ним. | ПК-4.2 |
| 47. | Предохранительные клапаны: назначение, классификация, требования, определение требуемое усилие сжатия пружины шарикового клапана. | ПК-3.3 |
| 48. | Предохранительные клапаны прямого действия: назначение, преимущества и недостатки, определение производительности шарикового клапана и скорости движения рабочей среды. | ПК-4.1; ПК-3.3 |
| 49. | Тарельчатые предохранительные клапаны прямого действия: назначение, область применения, схема, определение производительности и размеров клапана. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 50. | Поршневой предохранительный клапан прямого действия: назначение, область применения, схема, определение усилия сжатия пружины производительности клапана. | ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-3.3 |
| 51. | Управляемые предохранительные клапаны: назначение, преимущества и недостатки, область применения, схема, способы управления клапанами, определение производительности. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 52. | Аварийные предохранительные устройства: назначение, типы, преимущества и недостатки, область применения и их схемы. | ПК-3.3; ПК-4.1 |
| 53. | Предохранительные мембраны: назначение, преимущества и недостатки, область применения, схема, определение требуемой толщины мембраны. | ПК-4.2; ПК-3.3 |
| 54. | Взрывные клапаны: назначение, преимущества и недостатки, область применения, схема, расчет усилия сжатия пружины и расхода через клапан. | ПК-4.1; ПК-3.3 |
| 55. | САПР сосудов, работающих под давлением. | ПК-4.1; ПК-4.2 |
| 56. | Источники травм. Опасные зоны. Схемы механизмов, создающих опасные зоны. | ПК-4.2; ПК-3.3 |
| 57. | Средства коллективной защиты: классификация, требования, определение геометрических размеров ограждения рабочего места оператора технологической линии | ПК-3.3; ПК-4.1 |
| 58. | Стационарные индивидуальные ограждения опасных зон: назначение, схемы, определение геометрических размеров ограждений. | ПК-4.2; ПК-3.3 |
| 59. | Стационарные индивидуальные ограждения механических передач: назначение, схемы, определение геометрических размеров ограждений и расчет на статическую прочность. | ПК-4.2 |

| | | |
|---|---|---|
| 60. | Стационарные индивидуальные ограждения: назначение, схемы, определение геометрических размеров ограждений и расчет на динамическую прочность. | ПК-4.2 |
| 61. | Передвижные ограждения: назначение, требования, схемы блокировочных устройств. | ПК-4.2 |
| 62. | Ограждения конвейеров и роботокомплексов | ПК-3.3 |
| 63. | САПР защитных устройств. | ПК-4.1 |

**Варианты задач к экзамену**

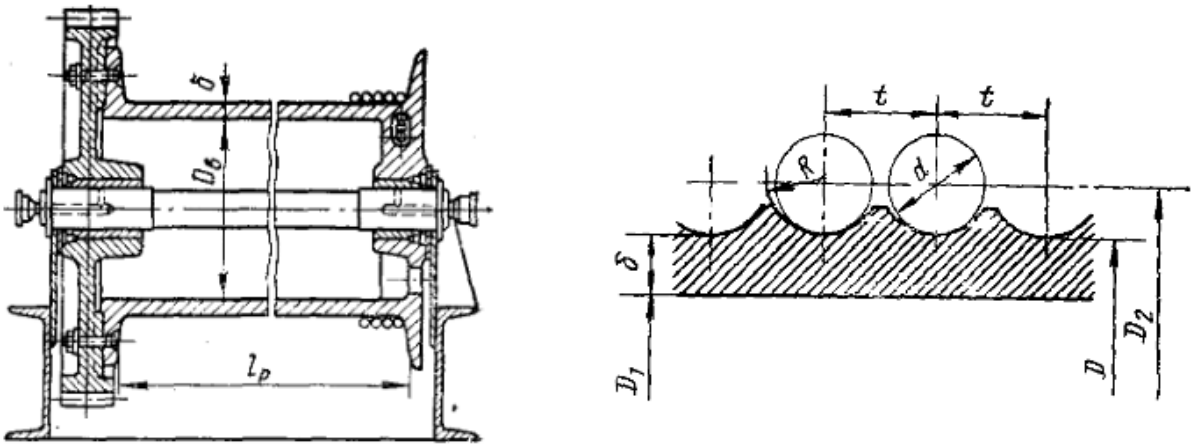
Задача №1

Определить толщину барабана для навивки каната электротали, если известно, что: его длина $L_Б$=280 мм; диаметр каната $d_к$=5,5 мм; максимальное усилие натяжения каната $F_{max}$=7,5кН.; шаг навивки каната на барабане $t_н$=7,5мм, а допускаемое напряжение материала барабана на сжатие $[\sigma_{сж}]$=100МПа. Режим работы механизма подъема ПВ-25%.



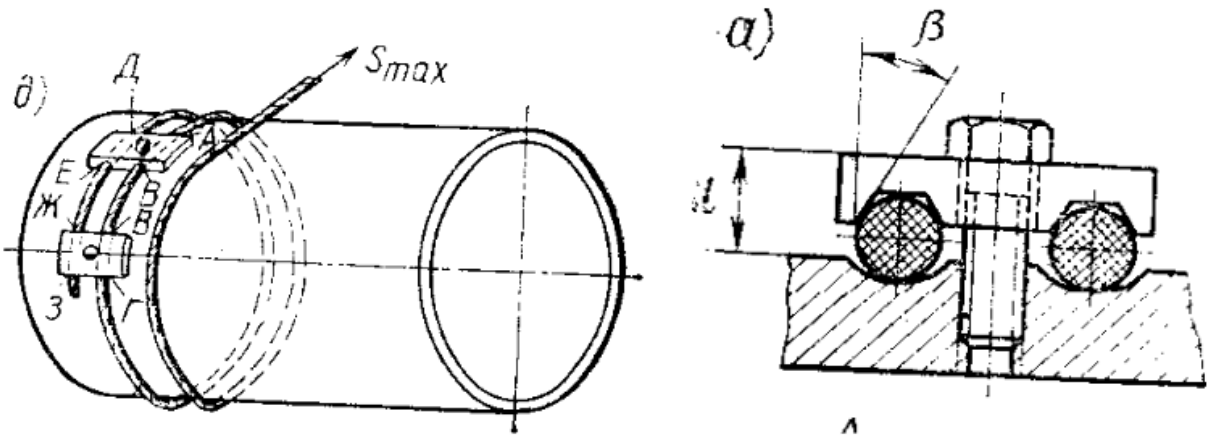

Задача №2

Определить напряжения, возникающие в поперечном сечении барабана электротали, при удерживании груза (в статике), если известно, что: толщина стенок барабана δ=8,0 мм; диаметр каната $d_к$=13,5 мм; рабочая длинна барабана $L_Б$=700 мм; максимальное усилие натяжения каната $F_{max}$=12,3 кН; шаг навивки каната на барабане $t_н$=15,5мм. Режим работы механизма подъема ПВ-25%.



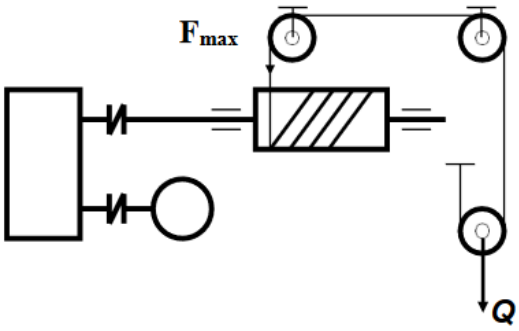
**Задача №3**

Определить необходимое количество планок (винтов) для крепления каната на барабане электролебедки, если известно, что: натяжение каната перед планкой (вырывающая сила) $F_H$=14,0 кН; коэффициент трения между кататом и поверхностью барабана $f$=0,12; каждая планка закреплена винтом М20х1,0, а допускаемое напряжение материала болта $[\sigma_р]$=80МПа.



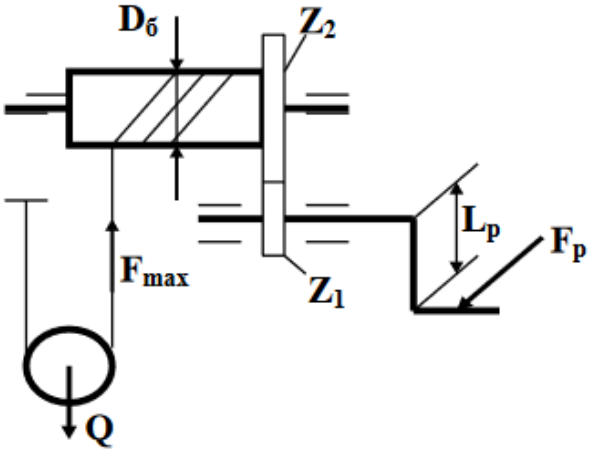

Задача №4

Определить разрывное усилие каната, если сила тяжести груза Q=25 кН, а режим работы механизма подъема ПВ-40%. (Недостающие данные взять со схемы. $\eta_{бл}$=0,98. $\eta_{пол}$=0,99.)



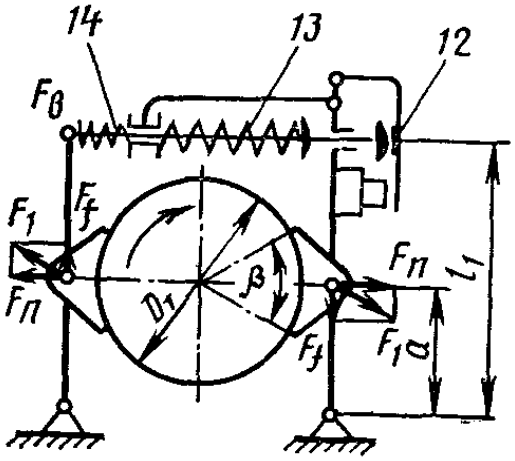

**Задача №5**

Определить усилие на рукоятке механизма подъема, если известно, что сила тяжести груза Q = 0,6 кН; диаметр барабана $D_Б$ = 0,3 м; длина рукоятки $\ell_р$=0,25м; $z_1$= 15; $z_2$= 68; к.п.д. блока равен $\eta_{бл}$= 0,98; к.п.д. полиспаста равен $\eta_{пол}$= 0,99, а к.п.д. привода равен $\eta_{пр}$= 0,93.



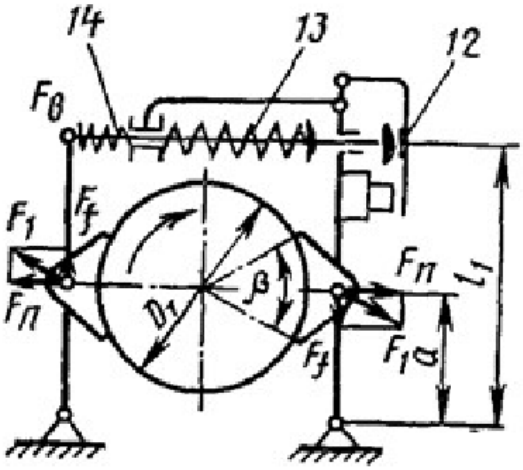
**Задача №6**

Определить максимальный тормозной момент $T_{т\ max}$, который может передать двухколодочный тормоз при обеспечении его износостойкости и допустимого нагрева (по условной работе), если известно, что частота вращения тормозного шкива n =764 об/мин, его окружная скорость υ=10 м/с, ширина тормозной колодки $B_к$=120мм, коэффициент трения шкива о тормозную колодку f=0,3, а допускаемое [pυ]=2,5 Мпа · м/с.



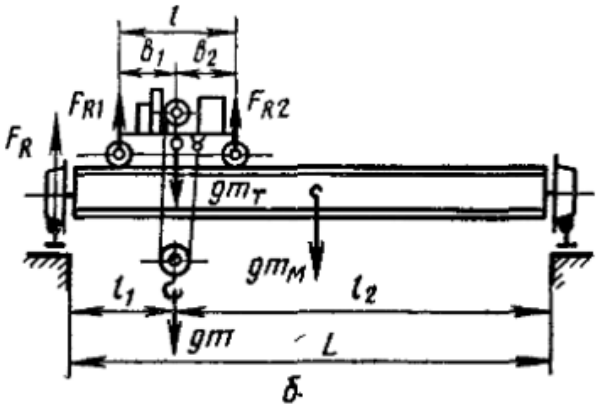

**Задача №7**

Определить диаметр тормозного шкива DT двухколодочного тормоза и ширину его тормозной колодки Вк, при которых будет обеспечена работа тормоза без нагрева, если известно, что максимальный тормозной момент Тт.max=200Нм, частота вращения тормозного шкива n =956 об/мин, его окружная скорость υ=10 м/с, коэффициент трения шкива о тормозную колодку f=0,3, а допускаемое [pυ]=2,5 Мпа.



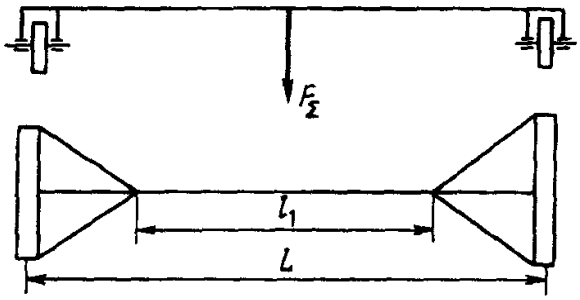

**Задача №8**

Определить прогиб однобалочной кран-балки в вертикальной плоскости при удержании груза (в статике) и в момент подъема груза при его разгоне (в динамике), если известно, что поперечная балка изготовлена из двутавра No40 массой одного погонного мет- ра 570 Н/м , сила тяжести груза Qгр=35 кН, а тележки электротали Qт=15 кН, пролет кранбалки L=6,0 м. Режим работы ПВ-15%




**Задача №9**

Определить максимальные напряжения, действующие в опасном сечении горизонтальной плоскости кран-балки от сил инерции при ее торможении, если известно, что поперечная балка изготовлена из двутавра No40 массой одного погонного метра 570 Н/м, сила тяжести груза на жестком подвесе Qгр=35 кН, а тележки электротали Qт=15 кН, пролет кран-балки L=6,0 м. Скорость перемещения кран-балки 80 м/мин, а время торможения tТ=2,5с. Режим работы ПВ-15%.

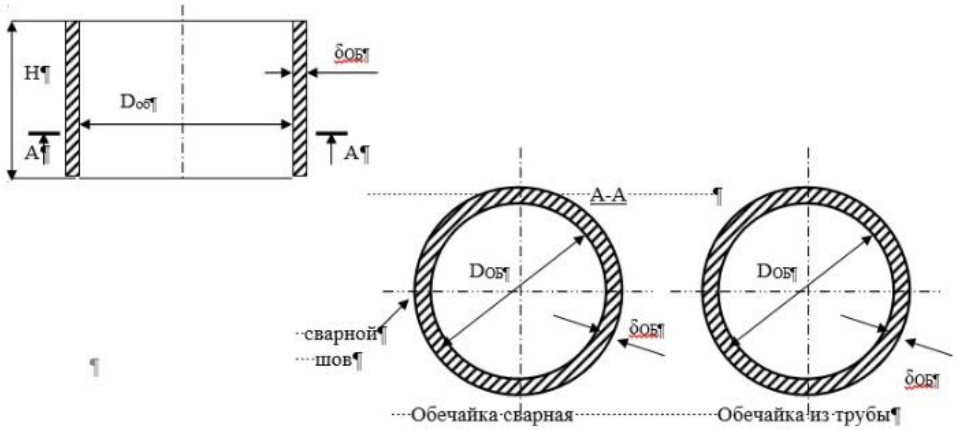



**Задача №10**

Два сосуда с диаметром обечайки ø 1200мм и ее высотой Н =1,8 м . У одного сосуда обечайка изготовлена сварной из стального листа, а у другого – из цельной трубы. Давление в сосуде р=1,4 МПа, t = 100º, материал обечайки Ст-10 с допускаемым напряжением [σ]=125Мпа. Определить:

1.Толщину стенок обечайки обеих сосудов δОБ без учета коррозии.

2. Напряжения, возникающие в стыковом сварном шве обечайке, изготовленной из листа.



## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИН

### 5.1. Основная литература

| № п\п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библиотеке | На кафедре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Шабанов Н.И. | Основы конструирования защитных устройств | 2016г. г. Зерноград Гриф УМО | Модуль №1-4 | 30 | 5 |

### 5.2. Дополнительная литература

| № п\ п | Авторы | Наименование | Год и место издания | Используется при - изучении разделов | Количество экземпляров | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | В библио-теке | На ка-федре |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Егорова И.В., Петренко Н.В., Липкович И.Э. | Проектирование защитных устройств: Лабораторный практикум | Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ. – Зерноград, 2023. – 97 с. | Модуль №2–4 | 15 | 5 |
| 2 | Липкович И.Э, Егорова И.В., Петренко Н.В., Серёгин А.А. | Проектирование защитных устройств: Методические указания к курсовой работе | Зерноград: Азово– Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2021.–125 с. | Модуль №2–4 | 10 | 10 |

**5.3. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и Интернет-ресурсы**

**Интернет ресурсы**

1. Университетская библиотека онлайн. Электронно-библиотечная система – https://biblioclub.ru/
2. Издательство Лань. Электронно-библиотечная система.– https://e.lanbook.com/
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – http://elibrary.ru
4. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
5. Электронная информационная образовательная среда института https://ачии.рф/

**Информационные технологии**

Электронная информационная образовательная среда института обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик; формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий по пересылке и получению электронных сообщений.

**5.4 Программное обеспечение учебного процесса**

LibreOffice;
Аскон Компас 14.

**5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

| п\п | Вид самостоятельной работы | Авторы | Наименование | Год и место издания |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Подготовка к практическим занятиям | Липкович И.Э, Егорова И.В., Петренко Н.В., Серёгин А.А. | Проектирование защитных устройств: Методические указания к курсовой работе | Зерноград: Азово– Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВПО ДГАУ, 2021.–125 с. |

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|---|---|
| 1 | 2 |
| **1-305** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория защиты в чрезвычайных ситуациях. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Комплект учебной мебели<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 36.<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук. |
| **2-164** Лаборатория подъемно – транспортирующих машин. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Комплект учебной мебели<br>Учебная лаборатория подъемно-транспортирующих машин с набором грузоподъемных и транспортирующих машин, оборудованных средствами безопасной работы:<br>-лебедка с электродвигателем, червячным редуктором, колодочным тормозом и средствами, обеспечивающими безопасную работу лебедки (система автоматического переключения, конечные выключатели и т. д.);<br>-электроталь ТЭ-0,5 в разрезе и действующая грузоподъемностью 0,5т.;<br>-червячная таль с тележкой грузоподъемностью 3т.;<br>- червячная таль с тележкой грузоподъемностью 0,5т.;<br>-электроталь ТЭ-1,0 (Болгария) грузоподъемностью 1,0т.;<br>- электроталь ТЭ-1,0 (Болгария) катерованной грузовой цепью;<br>-тормозы колодочные ТКТ-100, ТКТ-200, ТКТГ;<br>-тормозы ленточные трех типов;<br>-тормоз дисковый от электротали ТВ-2;<br>- макет кранбалки опорной с электроталью;<br>-двухбарабаннная автомобильная лебедка;<br>-комплект плакатов по ГМ иТМ.<br>Стенд для испытания колодочных тормозов.<br>Стенд для испытания предохранительных муфт.<br>Стенд для испытания болтового соединения при раскрытии стыка (обеспе-чение герметичности фланцевого соединения)<br>Доска меловая.<br>Посадочных мест 28. |
| **1-302** Аудитория для лекционных, семинарских, практических занятий и консультаций. Лаборатория защиты окружающей среды. 347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19. | Комплект учебной мебели<br>Набор плакатов.<br>Переносной комплект мультимедийного оборудования: проектор мультимедийный, экран на треноге (или настенный), Ноутбук.<br>Доска меловая<br>Посадочных мест 24 |

| | |
|---|---|
| **2-252 Читальный зал** для самостоятельной работы<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | 15 рабочих мест для самостоятельной работы, объединенные в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 5 шт.<br>Системный блок Celeron J3060 1,6 Ггц, 4 Gb, 128 Gb SSD - 10 шт.<br>монитор Phillips 2205– 5 шт,<br>монитор Samsung SyncMaster 923m - 10шт<br>принтер Epson LX-1170<br>Посадочных мест 114 |
| **2-170а Отдел научно-технической и социально-гуманитарной литературы, МБА** для самостоятельной работы.<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 2 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок Core i3 540 3,06 Ггц , 2Gb, 250Gb HDD – 1шт.<br>Системный блок С2,8Ггц , 512 Mb, 160Gb HDD – 1 шт.,<br>монитор Samsung 920NW– 1 шт.,<br>монитор Phillips 2205– 1 шт.,<br>принтер HP LJ 1150<br>МФУ Kyocera Taskalfa 180 |
| **2-170б Электронный читальный зал** для самостоятельной работы<br><br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. Советская, дом №28/30. | Посадочных мест 10 для самостоятельной работы, объединенных в локальную сеть с выходом в сеть Internet.<br>Системный блок С2,8Ггц, 1 GB, 80 GB HDD – 1 шт.<br>Системный блок С2,8Ггц, 512 МБ, 80 GB HDD – 9 шт.<br>Монитор Samsung 920NW – 10 шт.<br>Коммутатор Dlink – 1 шт.<br>Сканер EPSON – 1 шт. |
| **1-304 а Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** – I корпуса для самостоятельной работы.<br>347740, Ростовская обл., Зерноградский район, г. Зерноград, ул. им. Ленина, дом №19 | Укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания |

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---|---|
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Работа с сайтом: www.livesafety.ru. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Уделить внимание следующим понятиям: цели, содержание, задачи БЖД, психологические аспекты безопасности, электробезопасность, опасные и вредные производственные факторы, защита от них, правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда и природы, приемы оказания первой помощи, методы защиты при ЧС |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач по алгоритму. |
| Лабораторная работа | Методические указания по выполнению лабораторных работ. Работа с сайтом: www.livesafety.ru. |
| Курсовая работа | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |