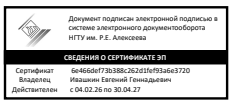
**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**
**«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Образовательно-научный институт
физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)
(*Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*




УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____/ Мацулевич Ж.В./
подпись ФИО
“__18__”_____01_____2025 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
## Б1.В.ОД.9 Расчет и проектирование систем техносферной безопасности

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
*(код и направление подготовки, специальности)*

Направленность: Безопасность технологических процессов и производств
*(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)*

Форма обучения: заочная
*(очная, очно-заочная, заочная)*

Год начала подготовки – 2025 г

Выпускающая кафедра ПБЭиХ
аббревиатура кафедры

Кафедра-разработчик ПБЭиХ
аббревиатура кафедры

Объем дисциплины 216/6
часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик (и): Гейко И.В., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 25 мая 2020 г. N 680 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ, протокол от 28.01.2025, №10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ПБЭиХ, протокол от 11.11.2024 № 2-1

Зав. кафедрой: д.х.н., профессор Наумов В.И._____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ,
протокол от 18.11.2024 № 2.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 20.03.01-о-41

Начальник МО_____ /Е.Г. Севрюкова/

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____/Н.И. Кабанина/

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ..... 4
1.1. Цель освоения дисциплины……...…….4
1.2. Задачи освоения дисциплины……4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ..... 4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ..... 5
4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП ВО ..... 7
5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 9
5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам…….9
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам……...10
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 14
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности…….…14
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания…….……..19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 23
7.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания……...23
7.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям……23
7.3. Методические указания, разработанные НГТУ…… …23
8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 23
8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)……..……23
8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем….24
9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ ..... 25
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ..... 26
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ..... 27
11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии…….…….27
11.2. Методические указания для занятий лекционного типа…….. ……27
11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа……28
11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся……...28
11.5 Курсовая работа……...…….28
12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫОШИБКА! ЗАКЛ

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**1.1. Цель освоения дисциплины** «Расчёт и проектирование систем техносферной безопасности».

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести теоретические знания, практические навыки и инженерную подготовку направленные на сохранение здоровья и защиту работающих от действия опасных и вредных производственных факторов, необходимые для создания безопасных условий трудовой деятельности человека.

**1.2. Задачи освоения дисциплины** «Расчёт и проектирование систем обеспечения безопасности» состоят в:

−овладении студентами научными основами расчета и проектирования систем техносферной безопасности;

−умении анализировать производственные условия для выявления возможных опасностей и вредностей, влияние этих вредностей на организм человека, безопасность, производительность труда;

−применении методов создания безопасных условий труда;

−производстве инженерных расчетов по созданию безопасных условий труда;

−выборе и применении средств и способов борьбы с травматизмом и профессиональными заболеваниями;

−контроле за комфортными и безопасными условиями труда на рабочих местах;

−изучении и расчете средств индивидуальной и коллективной защиты от вредных и опасных производственных факторов.

- изучение способов и систем мероприятий по защите человека и среды обитания от негативных воздействий;

- формирование навыков в применении методик для разработки и реализации мер защиты;

- получение основ знаний для принятия оптимальных решений и прогнозирования развития воздействия негативных воздействий и оценки последствий;

- получение основ знаний для принятия оптимальных решений и прогнозирования развития негативных воздействий и оценки последствий.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Расчёт и проектирование систем техносферной безопасности» включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученными студентами при изучении основных классических законов физики, химии, механики, гидравлики и сопротивления материалов. При изучении дисциплины необходимо знание опасных и вредных факторов, негативно действующих на людей в отраслях химической промышленности и других смежных отраслях.

Дисциплина «Расчёт и проектирование систем техносферной безопасности» даёт возможность получить студенту углубленные знания, необходимые для качественного выполнения самостоятельных работ, курсовых проектов и выпускной квалификационной работы для разработки в них вопросов безопасности технологических процессов и оборудования. Знания и навыки, полученные студентом в процессе изучения дисциплины «Расчёт и проектирование систем техносферной безопасности» дают возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяют получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности.

Особенностью дисциплины является: изучение принципов обеспечения безопасности и улучшения условий труда в сфере своей профессиональной деятельности; освоение, на практических занятиях, методов прогнозирования и оценки техногенного риска; разработки мероприятий по повышению безопасности производственных процессов.

Дисциплина «Расчёт и проектирование систем техносферной безопасности» является взаимосвязанной с изучением ряда специальных дисциплин. Примерами таких дисциплин являются: «Процессы и аппараты», «Производственная санитария и гигиена труда», «Производственная безопасность», «Математическое моделирование», «Обеспечение экологической безопасности отрасли», «Безопасность в ЧС», «Производственные процессы в химической отрасли», «Оборудование и основы проектирования химико-технологических процессов», «Ознакомительная практика», «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика», «Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР».

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, используются при подготовке и защите выпускной квалификационной работы. Особенностью дисциплины «Расчёт и проектирование систем техносферной безопасности» является проведение практических работ по обеспечению безопасной эксплуатации производственного оборудования и курсовой работы.

Рабочая программа «Расчёт и проектирование систем техносферной безопасности» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Расчёт и проектирование систем обеспечения безопасности» направлен на:

- формирование элементов профессиональной компетенции ПК-6 и ПК-7 в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 20.03.01 «Техносферная безопасность» (табл. 1).

Дисциплина читается на 5 курсе в 9 семестре.

***Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами***

| **Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно** | **Семестры, формирования компетенций дисциплинами** | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-6** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Процессы и аппараты (Б1.В.ОД.1) | | | | | | + | + | | | |
| Производственная санитария и гигиена труда (Б1.В.ДВ.1) | | | | | | | | | + | + |
| Производственная безопасность (Б1.В.ОД.3) | | | | | | | | | + | + |
| Математическое моделирование (Б1.В.ОД.8) | | | | | | | | + | | |
| Расчет и проектирование систем техносферной безопасности (Б1.В.ОД.9) | | | | | | | | | + | |
| Обеспечение экологической безопасности отрасли (Б1.В.ДВ.1.1) | | | | | | + | | | | |
| Безопасность в ЧС (Б1.В.ДВ.1.2) | | | | | | + | | | | |
| Производственные процессы в химической отрасли (Б1.В.ДВ.2.1) | | | | | | | | + | | + |
| Оборудование и основы проектирования химико-технологических процессов (Б1.В.ДВ.2.2) | | | | | | | | + | | + |
| Ознакомительная практика (Б2.У.1) | | | + | | | | | | | |
| Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.П.1) | | | | | | + | | + | | |

| Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно | Семестры, формирования компетенций дисциплинами | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **ПК-6** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** | **10** |
| Преддипломная практика (Б2.П.2) | | | | | | | | | | + |
| Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1) | | | | | | | | | | + |
| **ПК-7** | | | | | | | | | | |
| Расчет и проектирование систем техносферной безопасности (Б1.В.ОД.9) | | | | | | | | | + | |
| Оборудование и основы проектирования химико-технологических процессов (Б1.В.ДВ.2.2) | | | | | | | | | | + |
| Преддипломная практика | | | | | | | | | | + |
| Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | | | | | | | | | | + |

## 4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

**Трудовая функция** - Организация и проведение мероприятий, направленных на снижение уровней профессиональных рисков (А/04.6). Профстандарт «Специалист в области охраны труда», код 40.054.

**Вид профессиональной деятельности:** сервисно-эксплуатационный; организационно-управленческий; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский

***Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения***

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** | | | **Оценочные средства** | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | **Текущего контроля** | **Промежуточной аттестации** |
| ПК-6. Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности | ИПК-6.1. Проектирует системы и средства обеспечения техносферной безопасности | **Знать:**<br>- основные производственные опасности, их свойства и характеристики;<br>- источники опасных и вредных факторов конкретных производств и технологических процессов, их негативные воздействия на персонал. | **Уметь:**<br>- пользоваться технической литературой и нормативно - правовой документацией по вопросам производственной безопасности. | **Владеть:**<br>- навыками обеспечения производственной безопасности согласно требованиям технических регламентов. | Контрольные вопросы | Вопросы для экзамена (25 билетов) |
| | ИПК-6.2. Осуществляет системный подход по выбору эффективных средств обеспечения безопасности в техносфере | **Знать:**<br>- эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов. | **Уметь:**<br>- выбирать и использовать эффективные средства обеспечения техносферной безопасности. | **Владеть:**<br>- навыками оценки эффективности средств обеспечения безопасности в техносфере. | Отчет по контрольной работе | |
| | ИПК-6.3 Обеспечивает внедрение в производство современных методов и средств техносферной безопасности | **Знать:**<br>- современные методы и средства обеспечения безопасности современного оборудования в различных отраслях промышленности. | **Уметь:**<br>- разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению производственной безопасности оборудования в различных отраслях промышленности. | **Владеть:**<br>- современными методами и средствами обеспечения техносферной безопасности. | Отчет по практической работе | |
| | | | | | | |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине | | | Оценочные средства | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Текущего контроля | Промежуточной аттестации |
| ПК-7. Способен осваивать и применять цифровые технологии для объектов профессиональ-ной деятельности | ИПК-7.1. Осваивает цифровые технологии математического и информационного модели используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. | **Знать:**<br>- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области; | **Уметь:**<br>- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности; - работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности. | **Владеть:**<br>- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности; - навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. | Отчет по практической работе | |
| | ИПК-7.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности. | **Знать:**<br>- постановку проблем математического и информационного моделирования сложных систем в профессиональной области; | **Уметь:**<br>- планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности;<br>- работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности; | **Владеть:**<br>- методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности;<br>- навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. | | |

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов, распределение часов по видам работ в семестре представлено в таблице 3.

***Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам***

| Вид учебной работы | Всего часов | 9 семестр |
|---|---|---|
| **Формат изучения дисциплины** | | |
| **Общая трудоёмкость** дисциплины по учебному плану | **216** | **216** |
| **1. Контактная работа:** | **36** | **36** |
| **1.1.Аудиторная работа, в том числе:** | **28** | **28** |
| занятия лекционного типа (Л) | **4** | **4** |
| занятия семинарского типа (ПЗ - семинары, практические занятия и др.) | **24** | **24** |
| лабораторные работы (ЛР) | | |
| 1.2.**Внеаудиторная, в том числе** | **8** | **8** |
| курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита) | | |
| текущий контроль, консультации по дисциплине | | |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | **8** | **8** |
| **2. Самостоятельная работа** (СРС) | **171** | **171** |
| реферат/эссе (подготовка) | | |
| расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка) | | |
| контрольная работа | | |
| курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка) | **36** | **36** |
| самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.) | **135** | **135** |
| Подготовка к экзамену (контроль) | **9** | **9** |

### 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

***Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам***

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12] | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13] | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | |
| **5 курс** | | | | | | | | | |
| ПК-6<br>ИПК-6.1<br>ИПК-6.2<br>ИПК-6.3<br><br>ПК-7<br>ИПК-7.1<br>ИПК-7.2 | Раздел 1. Системы обеспечения безопасности человека от опасных и вредных производственных факторов. | | | | | | | | |
| | Тема 1.1. Основные понятия систем обеспечения безопасности. Состав и характеристика техногенного объекта. Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности | 0,4 | | | 4 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Тема 1.2 Общие принципы построения систем безопасности. Виды систем безопасности. Изменение свойств защиты в процессе ее эксплуатации | 0,4 | | | 4 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Тема 1.3. Модели систем безопасности на рабочем месте | 0,2 | | | 4 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Практическое занятие 1.1. Анализ опасностей технического объекта методом причинно-следственных связей | | | 2 | | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | Практическое занятие 1.2. Выбор индивидуальных средств защиты работающих | | | 2 | 2 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | Тема 1.4. Модели систем безопасности в технологическом процессе. | 0,2 | | | 2 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Практическое занятие 1.3. Выбор | | | 2 | 2 | Подготовка к | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12] | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13] | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | |
| | средств коллективной защиты работающих | | | | | практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | **Итого по 1 разделу** | **1,2** | | **6** | **18** | | | | |
| ПК-6<br>ИПК-6.1<br>ИПК-6.2<br>ИПК-6.3<br><br>ПК-7<br>ИПК-7.1<br>ИПК-7.2 | Раздел 2 Методы защиты человека в производственной деятельности. | | | | | | | | |
| | Тема 2.1 Содержание и классификация методов защиты человека в производственной деятельности. | 0,2 | | | 4 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Тема 2.2. Содержание организационно-технических методов защиты | 0,2 | | | 4 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Тема 2.3. Содержание методов технической защиты | 0,2 | | | 4 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Практическое занятие 2.1. Расчет сопротивления естественных заземлителей | | | 2 | 4 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | Практическое занятие 2.2. Расчет сопротивления искусственного заземлителя в однородном грунте | | | 2 | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | Практическое занятие 2.3. Расчет отключающей способности зануления | | | 2 | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | **Итого по 2 разделу** | **0,6** | | **6** | **36** | | | | |
| ПК-6<br>ИПК-6.1<br>ИПК-6.2 | **Раздел 3** Безопасность человека при работе с грузоподъемными машинами | | | | | | | | |
| | Тема 3.1 Условия возникновения опасности при работе с грузоподъемными машинами | 0,2 | | | 5 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12] | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13] | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | |
| ИПК-6.3<br>ПК-7<br>ИПК-7.1<br>ИПК-7.2 | Тема 3.2. Средства обеспечения безопасности человека при работе с грузоподъемными машинами. | 0,2 | | | 6 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Практическое занятие 3.1. Расчет гибких стропов. Расчет траверс | | | 2 | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | **Итого по 3 разделу** | **0,4** | | **2** | **17** | | | | |
| ПК-6<br>ИПК-6.1<br>ИПК-6.2<br>ИПК-6.3 | **Раздел 4** Средства защиты человека при работе с движущимися частями механизмов | | | | | | | | |
| | Тема 4.1. Место и условия проявления опасного производственного фактора | 0,2 | | | 4 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Практическое занятие 4.1. Расчет опасных зон механообрабатывающего оборудования | | | 2 | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | Тема 4.2. Средства защиты человека при работе с движущимися частями механизмов. | 0,2 | | | 6 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Практическое занятие 4.2. Расчет защитного экрана от механического травмирования | | | 2 | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | **Итого по 4 разделу** | **0,4** | | **4** | **22** | | | | |
| ПК-6<br>ИПК-6.1<br>ИПК-6.2<br>ИПК-6.3<br>ПК-7<br>ИПК-7.1<br>ИПК-7.2 | **Раздел 5.** Расчет устройств защиты от статического и атмосферного электричества | | | | | | | | |
| | Тема 5.1. Источники и опасность статического электричества. Меры защиты от статического электричества. | 0,2 | | | 6 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Тема 5.2. Опасность атмосферного электричества. Молниезащита зданий и сооружений. | 0,4 | | | 6 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |

| Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций | Наименование разделов, тем | Виды учебной работы | | | | Вид СРС | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12] | Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13] | Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Контактная работа | | | Самостоятельная работа студентов (СРС), час | | | | |
| | | Лекции, час | Лабораторные работы, час | Практические занятия, час | | | | | |
| | Практическое занятие 5.1. Расчет устройств молниезащиты зданий и сооружений | | | **2** | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | **Итого по 5 разделу** | **0,6** | | **2** | **18** | | | | |
| | **Раздел 6.** Взрывопожаробезопасноть промышленных предприятий | | | | | | | | |
| ПК-6<br>ИПК-6.1<br>ИПК-6.2<br>ИПК-6.3 | Тема 6.1. Требования взрывопожарной безопасности к промышленным предприятиям. Системы предотвращения пожаров и способы исключения образования горючей среды. Пути эвакуации людей при пожаре. | 0,4 | | | 6 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| | Практическое занятие 6.1. Эвакуационные пути и выходы. Расчет времени эвакуации | | | **2** | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | Тема 6.2. Проектирование систем пожаротушения. | 0,4 | | | 6 | Подготовка к лекциям (1.1, 1.3) | | | |
| ПК-6<br>ИПК-6.1<br>ИПК-6.2<br>ИПК-6.3 | Практическое занятие 6.2. Расчет автоматической системы пожаротушения | | | **2** | 6 | Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5) | | | |
| | **Итого по 6 разделу** | **0,8** | | **4** | **24** | | | | |
| ПК-7<br>ИПК-7.1<br>ИПК-7.2 | **Курсовая работа (КР)** | | | | **36** | | | | |
| | **Итого по дисциплине** | **4** | | **24** | **171** | | | | |

## 6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы, оценка за курсовой проект.

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

**Примерная тематика курсовых работ**

1) Требования безопасности и расчет защитного экрана при выполнении обработки металлов резанием.
2) Требования безопасности и расчет сосуда под давлением для литейной машины.
3) Требования безопасности и расчет защитного экрана от механического травмирования на обрубном прессе.
4) Коллективные средства защиты от поражения электрическим током на предприятиях машиностроительного комплекса. Расчет защитного заземления
5) Проектирование зануления и расчет его отключающей способности.
6) Анализ опасностей литейного оборудования и расчет механизма запирания литейной машины.
7) Средства защиты от поражения электрическим током в термическом цехе. Расчет защитного заземления в двухслойном грунте.
8) Молниезащита на предприятии, расчет и проектирование.
9) Устройства безопасности на трубопроводе газа высокого давления. Расчет на прочность трубопровода.
10) Безопасность компрессорной установки. Расчет предохранительного устройства.
11) Расчет средств защиты от статического электричества на предприятии переработки зерна.
12) Расчет автоматической системы пожаротушения складского помещения.
13) Эвакуационные пути и выходы. Расчет времени эвакуации из административного здания.
14) Проектирование и расчет электрической пожарной сигнализации административно-производственного здания.
15) Расчет грузозахватных устройств и приспособлений робота-манипулятора в термическом цехе.
16) Средства коллективной защиты от воздействия механических факторов.

**Тесты для текущего контроля и промежуточной аттестации знаний обучающихся**

Тестовые задания для текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по дисциплине «Расчет и проектирование систем техносферной безопасности»

*1. Принцип обеспечения безопасности - защита временем относится к группе принципов:*

1. Ориентирующих.
2. Технических.
3. Организационных.
4. Управленческих.

*2. Группа технических принципов содержит следующие принципы:*

1. Блокировки и слабого звена.
2. Экранирования и ликвидации опасности.
3. Экранирования и нормирования.

4. Экранирования и слабого звена.

*3. Группа организационных принципов содержит следующие принципы:*

1. Недоступности.
2. Защиты временем.
3. Нормирования.
4. Компенсации.

*4. Группа управленческих принципов содержит следующие принципы:*

1. Контроля.
2. Резервирования.
3. Стимулирования.

4 Защиты расстоянием.

5. Защитное заземление применяется:

*1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и с изолированной нейтралью свыше 1000 В.*

2. В сетях с любым видом нейтрали до 1000 В.
3. В сетях с любым видом нейтрали свыше 1000 В.
4. В сетях с заземленной нейтралью свыше 1000 В и с изолированной нейтралью до 1000 В.

*6. Зануление применяется:*

1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и с изолированной нейтралью свыше 1000 В.
2. В сетях с любым видом нейтрали до 1000 В.
3. В сетях с любым видом нейтрали свыше 1000 В.
4. ЧВ сетях с глухозаземленной нейтралью ниже 1000 В.

*7. Действие защитного заземления основано:*

1. На уменьшении тока через человека за счет малого сопротивления заземляющего устройства.
2. На отключении электроустановки при возникновении тока короткого замыкания.
3. На снижении напряжения прикосновения.
4. На снижении напряжения шага.

*8. Действие зануления основано на:*

1. Снижении напряжения прикосновения.
2. Снижении напряжения шага.
3. Отключении электроустановки при появлении напряжения на корпусе.
4. Отключении электроустановки при возникновении тока короткого замыкания.

*9. Повторные сопротивления при использовании зануления в качестве защитной меры обеспечивают:*

1. Увеличение тока короткого замыкания.
2. Уменьшение тока короткого замыкания и надежность работы зануления при обрыве нулевого провода.
3. Уменьшение напряжения на корпусе установки на время срабатывания отключающего устройства.
4. Надежность работы зануления при повреждении фазного провода.

*10. Защиту при прикосновении человека к токоведущим частям установки обеспечивает:*

1. Защитное заземление.
2. Защитное зануление.
3. Устройство защитного отключения (УЗО), реагирующее на дифференциальный ток.
4. УЗО, реагирующее на появление потенциала на корпусе установки.

*11. Самостоятельно как защитная мера может применяться устройство защитного отключения:*

1. УЗО, реагирующее на напряжение нулевой последовательности.

2. УЗО, реагирующее на потенциал корпуса установки.

3. УЗО, реагирующее на ток нулевой последовательности.

4. УЗО, реагирующее на дифференциальный ток.

*12. Эффективность работы устройства защитного заземления зависит от:*

1. Конструктивных размеров элементов устройства, удельного сопротивления грунта и напряжения.

2. Климатических условий, количества стержней.

3. Удельного сопротивления грунта и типа заземляющего устройства.

4. Тока замыкания и плотности грунта.

*13. Защитное заземление НЕ применяется:*

1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В.

2. В сетях с изолированной нейтралью при напряжении до 1000 В.

3. В сетях с любым видом нейтрали при напряжениях свыше 1000 В.

4. В сетях с заземленной нейтралью свыше 1000 В и с изолированной нейтралью до 1000 В.

*14. Зануление НЕ применяется в следующих случаях:*

1. В сетях с заземленной нейтралью при напряжениях до 1000 В и с изолированной нейтралью свыше 1000 В.

2. В сетях с любым режимом нейтрали до 1000 В.

3. В сетях с любым режимом нейтрали свыше 1000 В.

4. В сетях с заземленной нейтралью ниже 1000 В.

*15.Эффективность действия защитного заземления снижается при:*

1. Увеличении температуры от $20^0$ С до $40^0$ С.

2. Уменьшении температуры от $20^0$ С до $0^0$ С.

3. Уменьшении температуры от $0^0$ С до $-20^0$ С.

4. Уменьшении температуры от $40^0$ С до $20^0$ С.

*16. Защитное заземление спасает человека от воздействия электрического тока в следующих случаях:*

1. При прикосновении к токоведущим частям.

2. При прикосновении к токопроводящему корпусу установки в аварийном случае.

3. При касании фазного провода.

4. При прикосновении к нулевому проводу.

*17. Защитное заземление не применяется в сетях с заземленной нейтралью до 1000 В, так как:*

1. Не происходит перераспределения токов.

2. Не срабатывает устройство максимальной токовой защиты.

3. Не уменьшается напряжение прикосновения.

4. Не уменьшается напряжение шага.

*18. Основные узлы устройства защитного отключения, без которых невозможно его функционирование:*

1. Датчик и усилитель.

2. Исполнительное устройство и приборы сигнализации.

3. Датчик и исполнительное устройство.

4. Исполнительное устройство и усилитель.

*19. Основными требованиями к устройствам защитного отключения являются:*

1. Высокая чувствительность и самоконтроль.

2. Высокая надежность и малое время срабатывания.

3. Малое время срабатывания и низкое напряжение срабатывания.

4. Селективность и самоконтроль.

*20. Наибольшей эффективностью обладает защитное заземление, установленное:*

1. Зимой.

2. Весной.

3. Летом.

4. Осенью.

*21. Принципом действия защитного заземления в сети с заземленной нейтралью при напряжении свыше 1000 В является:*

1. Снижение напряжения прикосновения.

2. Снижение напряжения шага.

3. Использование максимальной токовой защиты.

4. Перераспределение токов.

*22. К защитным мерам от воздействия электрического тока относятся:*

1. Защитное заземление и применение пониженных напряжений.

2. Защитное зануление и уравнивание потенциалов.

3. Применение блокировок и экранирование.

4. Компенсация емкостного сопротивления и применение устройств защитного отключения.

*23. Допустимое сопротивление устройства защитного заземления при напряжении 1500 В и токе замыкания не менее 600 А должно быть не выше:*

1. 4 Ом.

2. 10 Ом.

3. 1 Ом.

4. 0,5 Ом.

*24. Нельзя одновременно использовать защитное заземление и зануление в следующих случаях:*

1. В сети с изолированной нейтралью.

2. В сети с заземленной нейтралью при отсутствии повторных сопротивлений.

3. В сети с заземленной нейтралью, если все установки занулены.

4. В сети с заземленной нейтралью при занулении части установок.

**Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)**

1. Оценка травмоопасности оборудования
2. Устройство и требования к молниезащите.
3. Напряжение шага и напряжение прикосновения
4. Статические испытания крана
5. Зануление. Принцип действия. Область применения
6. Факторы надежности работы производственного оборудования
7. Динамические испытания подъемных сооружений
8. Защитное заземление. Принцип действия. Область применения
9. Требования к сосудам, работающим под давлением
10. Какие грузоподъемные сооружения подлежат техническому освидетельствованию
11. Методы защиты от поражения электрическим током
12. Системы предотвращения пожаров
13. Какие грузоподъемные сооружения подлежат регистрации в органах Ростехнадзора
14. Категории помещений по опасности поражения электрическим током
15. Основные направления обеспечения безопасности на производстве
16. Сопротивление тела человека, принимаемое в расчетах
17. Факторы, влияющие на опасность поражения электрическим током
18. Классы помещений по электрической опасности
19. Режим нейтрали электрических сетей
20. Время срабатывания предохранителя
21. Пороговые значения тока через человека

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен)**

1. Что такое опасность?
2. Методы качественного анализа опасностей.
3. В чем суть метода анализа опасности производственного объекта методом причинно-следственных связей?
4. Каков алгоритм построения «дерева причин и опасностей»?
5. Как рассчитывается коэффициент насыщенности механизмами производственной среды?
6. Как классифицируются средства защиты работающих?
7. Назначение средств защиты работающих?
8. Принцип выбора средств коллективной защиты работающих?
9. Основные технические средства защиты работающих?
10. Перечислите средства коллективной защиты от воздействия механических факторов?
11. Назначение средств индивидуальной защиты работающих?
12. Классификация средств индивидуальной защиты работающих?
13. Классификация средств индивидуальной защиты работающих по защитному назначению?
14. Документы, устанавливающие требования к знакам безопасности, сигнальной разметке?
15. Назначение и область применения сигнальной разметки?
16. Классификация средств защиты, используемых в электроустановках?
17. Назначение электрозащитных средств?
18. Порядок расчета защитного заземления?
19. Порядок расчета естественных заземлителей?
20. Порядок расчета искусственных заземлителей в двухслойном грунте?
21. Порядок расчета зануления?
22. Какие производственные процессы связаны с опасностью возникновения статического электричества?
23. Как обеспечивается электростатическая безопасность производственного объекта?
24. Средства защиты от статического электричества?
25. Уровни взрывозащиты оборудования?
26. Принцип выбора взрывозащищенного оборудования?
27. Категории молниезащиты?
28. Устройства молниеотводов?
29. Расчет зоны защиты молниеотвода?
30. Расчет заземлителя молниеотвода?
31. Устройства безопасности кранов?
32. Типы грузозахватных устройств и приспособлений?
33. Основные браковочные показатели канатных и цепных ветвей стропов?
34. Основные элементы грузовых траверс?
35. Порядок расчета траверс, работающих на изгиб и сжатие?
36. Типы грузозахватных устройств?
37. Порядок расчета грузозахватного устройства?
38. Устройства безопасной эксплуатации лифтов?
39. Определение зон потенциально опасных производственных факторов при эксплуатации строительных машин?
40. Определение категорий наружных установок по пожарной безопасности?
41. Принцип расчета времени эвакуации?
42. Принцип выбора типа и количества огнетушителей? Принцип выбора пожарного щита?
43. Принцип выбора автоматических установок пожаротушения?

### 6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться балльно-рейтинговая традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

***Таблица 5 - Результаты оценивания***

| **Шкала оценивания** | **Экзамен/ Зачет с оценкой** | **Зачет** |
|---|---|---|
| 85-100 | Отлично | зачет |
| 70-84 | Хорошо | |
| 60-69 | Удовлетворительно | |
| 0-59 | Неудовлетворительно | незачет |

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» либо «зачет», «незачет».

***Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания***

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора достижения компетенции** | **Критерии оценивания результатов обучения** | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Оценка **«неудовлетворительно»** «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка **«удовлетворительно»** «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка **«хорошо»** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля | Оценка **«отлично»** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля |
| ПК-6. Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности | ИПК-6.1. Проектирует системы и средства обеспечения техносферной безопасности | Не знает основные производственные опасности, их свойства и характеристики; источники опасных и вредных факторов конкретных производств и технологических процессов, их негативные воздействия на персонал; не умеет пользоваться технической литературой и нормативно правовой документацией по вопросам производственной безопасности; Не владеет навыками обеспечения производственной безопасности согласно требованиям технических регламентов. | Не уверенно формулирует основные производственные опасности, их свойства и характеристики; источники опасных и вредных факторов конкретных производств и технологических процессов, их негативные воздействия на персонал. Слабо знает нормативно правовую документацию по вопросам производственной безопасности. Слабые навыки обеспечения производственной безопасности согласно требованиям технических регламентов. | С небольшими погрешностями основные производственные опасности, их свойства и характеристики; источники опасных и вредных факторов конкретных производств и технологических процессов, их негативные воздействия на персонал. Ориентируется в технической литературе и нормативно правовой документации по вопросам производственной безопасности. Владеет методиками и навыками обеспечения производственной безопасности согласно требованиям технических регламентов. | Уверенно знает основные производственные опасности, их свойства и характеристики; источники опасных и вредных факторов конкретных производств и технологических процессов, их негативные воздействия на персонал. Без ошибок ориентируется в технической литературе и нормативно правовой документации по вопросам производственной безопасности. Отличные навыки обеспечения производственной безопасности согласно требованиям технических регламентов. |
| | ИПК-6.2. Осуществляет системный подход по выбору эффективных средств обеспечения безопасности в техносфере | Не знает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных факторов. Не умеет выбирать и | Не уверенно знает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных | Анализирует и выбирает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных | Уверенно анализирует и выбирает эффективные средства защиты от воздействия на человека опасных и вредных производственных |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | использовать эффективные средства обеспечения техносферной безопасности. Не владеет навыками оценки эффективности средств обеспечения безопасности в техносфере. | факторов. Делает много ошибок в выборе и использовании эффективных средств обеспечения техносферной безопасности. Слабо владеет навыками оценки эффективности средств обеспечения безопасности в техносфере. | факторов с незначительными ошибками; Способен выбирать и использовать эффективные средства обеспечения техносферной безопасности. Владеет навыками оценки эффективности средств обеспечения безопасности в техносфере. | факторов. Способен без ошибок выбрать к использованию эффективные средства обеспечения техносферной безопасности. Отличные навыками оценки эффективности средств обеспечения безопасности в техносфере. |
| | ИПК-6.3 Обеспечивает внедрение в производство современных методов и средств техносферной безопасности | Не знает современные методы и средства обеспечения безопасности современного оборудования в различных отраслях промышленности. Не умеет разрабатывать и внедрять мероприятия по повышению производственной безопасности оборудования в различных отраслях промышленности. Не владеет современными методами и средствами обеспечения техносферной безопасности. | Не уверенно знает современные методы и средства обеспечения безопасности современного оборудования в различных отраслях промышленности. Слабо разбирается в разработке мероприятия по повышению производственной безопасности оборудования в различных отраслях промышленности. Слабое владение современными методами и средствами обеспечения техносферной безопасности | Анализирует и выбирает современные методы и средства обеспечения безопасности современного оборудования в различных отраслях промышленности с незначительными ошибками. Разбирается в разработке мероприятия по повышению производственной безопасности оборудования в различных отраслях промышленности. Владеет современными методами и средствами обеспечения техносферной безопасности, делает отдельные ошибки. | Уверенно анализирует и выбирает современные методы и средства обеспечения безопасности современного оборудования в различных отраслях промышленности. Разбирается в разработке мероприятия по повышению производственной безопасности оборудования в различных отраслях промышленности. Владеет современными методами и средствами обеспечения техносферной безопасности. |
| ПК-7. Способен осваивать и применять цифровые | ИПК-7.1. Осваивает цифровые технологии математического и | Не знает способов постановки проблем математического и информационного | Не уверенно знает способы постановки проблем математического и | Знает способы постановки проблем математического и информационного | Уверенно знает способы постановки проблем математического и |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| технологии для объектов профессиональной деятельности | информационного модели используемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной деятельности. | моделирования сложных систем в профессиональной области.<br>Не умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности.<br>Не владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. | информационного моделирования сложных систем в профессиональной области.<br>Слабо умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности.<br>Слабо владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.<br><br>- | моделирования сложных систем в профессиональной области.<br>Умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности.<br>Знает методы постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике.<br><br>- | информационного моделирования сложных систем в профессиональной области.<br>Умеет планировать процесс моделирования и вычислительного эксперимента в профессиональной деятельности, работать на современной электронно-вычислительной техники с объектами профессиональной деятельности.<br>Уверенно ладеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. |
| | ИПК-7.2. Применяет цифровые технологии в профессиональной деятельности. | Не владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике | Слабо владеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. | Знает методы постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. | Уверенно ладеет методами постановки задач и обработки результатов компьютерного моделирования в профессиональной деятельности, навыками самостоятельной работы в лаборатории на современной вычислительной технике. |

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1. Переездчиков И.В. Анализ опасностей промышленных систем человек-машина-среда и основы защиты: учеб. пособие для вузов. - М.: КНОРУС, 2015.

1.2.Фролов А.В. Управление техносферной безопасностью: учебное пособие / А.В. Фролов, А.С. Шевченко. -2-е изд., перераб. и доп.-М.: РУСАЙНС, 2016.

1.3. Кравченко И.Н. Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика: учебник для вузов / И.Н. Кравченко, Е.А. Пучин. -М.: Альфа-М: Уником Сервис: ИНФРА-М, 2016.

1.4 Тимофеева С.С. Производственная безопасность. Практические работы / С.С. Тимофеева, С.А. Миронова. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2014.

1.5. Средства защиты в машиностроении: Расчет и проектирование: Справочник / С.В. Белов, А.Ф. Козьяков и др.; Под ред. С.В. Белова. – М.: Машиностроение, 1989.

### 7.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

2.1. ГОСТ Р 54122—2010. «Безопасности машин и оборудования. Требования к обоснованию безопасности»

2.2. ГОСТ 12.3.002-2014. «Процессы производственные. Общие требования безопасности»

### 7.3. Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl /ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

## 8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 8.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.

2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
6. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://polpred.com/. – Загл. с экрана.
7. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.
8. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.

### 8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

***Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем***

| № | Наименование ЭБС | Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС |
|---|---|---|
| 1 | Консультант студента | http://www.studentlibrary.ru/ |
| 2 | Лань | https://e.lanbook.com/ |
| 3 | Юрайт | https://biblio-online.ru/ |
| 4 | TNT-ebook | https://www.tnt-ebook.ru/ |

***Таблица 8 - Перечень программного обеспечения***

| Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе | Программное обеспечение свободного распространения |
|---|---|
| Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) | Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0) |
| Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14) | Adobe Acrobat Reader (FreeWare) |
| Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) | |
| Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655) | |
| Microsoft Office (лицензия № 43178972) | |
| Windows XP лиц. № 65609340 | |
| Office 2007 лиц. № 43178971 | |
| Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980) | |
| MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588) | |
| 1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С») | |
| Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135) | |
| Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025) | |
| КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16) | |
| Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016) | |

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

***Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем***

| № | Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы | Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета) |
|---|---|---|
| **1** | База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ | https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts |
| **2** | Электронная база избранных статей по философии | http://www.philosophy.ru/ |
| **3** | Единый архив экономических и социологических данных | http://sophist.hse.ru/data_access.shtml |
| **4** | Базы данных Национального совета по оценочной деятельности | http://www.ncva.ru |
| **5** | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» | доступ из локальной сети |
| **6** | Информационно-справочная система «Техксперт» | доступ из локальной сети |

## 9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

***Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ***

| № | Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ | Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования |
|---|---|---|
| 1 | ЭБС «Консультант студента» | озвучка книг и увеличение шрифта |
| 2 | ЭБС «Лань» | специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации |
| 3 | ЭБС «Юрайт» | версия для слабовидящих |

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

***Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине***

| № | Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики | Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики | Перечень лицензионного программного обеспечения. |
|---|---|---|---|
| *1* | 6354- Мультимедийная аудитория. Нижний Новгород, Казанское ш., 12) | Оснащенность специализированной аудитории мебелью и техническими средствами обучения:<br>-компьютер – 1 шт;<br>-рабочий стол -1 шт;<br>- доска информационная;<br>-тренажер-манекен по оказанию первой помощи пострадавшим- 2 шт.;<br>-парты – 9 шт;<br>-стул – 22 шт;<br>-экран;<br>- мультимедийный проектор. | |
| 2 | 6-347 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации). Нижний Новгород, Казанское ш., 12) | Оснащенность учебной аудитории мебелью и техническими средствами обучения:<br>1. Доска меловая;<br>2. Мультимедийный проектор;<br>3. Экран;<br>4.Компьютер PC;<br>5.Стенд по очистке воды;<br>6. Стенд по очистке выбросов в атмосферу (2 шт).<br>Парта – 21 шт<br>Стул - 42 шт. | 1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);<br>2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);<br>3. Dr.Web (С/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F от 26.05.2025) |
| 3 | 6-351 (Учебная лаборатория по безопасности жизнедеятельности). Нижний Новгород, Казанское ш., 12) | 1. Доска меловая;<br>2. Измеритель мощности дозы. 3. ИМД-1 – 2 шт.<br>4. Парта – 16 шт<br>5. Стул -30 шт.<br>6. Стенд по ГО и ЧС – 1 шт.<br>7. Плакаты по ГО и ЧС – 12 шт. | |

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Расчет и проектирование систем техносферной безопасности» реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*
- *проблемное обучение;*
- *разбор конкретных ситуаций и профессиональных задач.*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине преподаватель может применять балльно-рейтинговую систему контроля и оценку успеваемости студентов.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне,** если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

### 11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках

каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

### 11.3. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### 11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

### 11.5. Курсовая работа

С целью углубления теоретических знаний и закреплению навыков в решении практических задач, подготовки студентов к выполнению выпускной квалификационной работы в учебный профессиональный цикл вводится курсовая работа в 9 семестре учебного процесса.

Цель курсовой работы – закрепить знание теоретического материала по дисциплине «Расчет и проектирование систем техносферной безопасности», привить студентам навыки аналитического мышления, самостоятельных расчетов при выборе методов и способов защиты от опасных факторов.

Тематика курсовых работ, выполняемых студентами после прохождения практики, должна быть направлена на решение практических задач, стоящих перед отдельным предприятием или регионом в целом.

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

### 12.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям (темы докладов/сообщений)

Вопросы, индивидуальные задания и задачи указаны в методических указаниях к практическим занятиям.

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя. На практических занятиях проводится решение расчетных задач в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

Для выполнения работ студентам выдаются задание и исходные данные, необходимые дополнительные справочные данные и нормативные материалы.

Ход выполнения работы и ее результаты оформляются студентами в виде отчета по форме.

ОТЧЕТ
по практической работе
(указывается тема работы)

Цель работы _____
Исходные данные _____
Расчеты _____
Выводы _____
Работу выполнил
студент группы _____ФИО
Проверил _____ФИО

Выводы по работе должны содержать основные расчетные значения определяемых величин и полностью отвечать поставленной цели. Оформленный отчет сдается преподавателю на проверку. Защита осуществляется в установленном преподавателем порядке.

*Пример задания по практической работе.*

На основании описания рабочего места и операций, совершаемых в течение рабочего времени выбрать коллективные средства защиты от опасных и вредных производственных факторов.

**Перечень практических работ:**

1. Анализ опасностей технического объекта методом причинно-следственных связей
2. Выбор средств индивидуальной защиты работающих
3. Выбор средств коллективной защиты работающих
4. Расчет сопротивления искусственного заземлителя в однородном грунте
5. Расчет сопротивления естественных заземлителей

6. Расчет отключающей способности зануления
7. Расчет гибких стропов. Расчет траверс
8. Расчет защитного экрана от механического травмирования
9. Расчет опасных зон механообрабатывающего оборудования
10. Расчет устройств молниезащиты зданий и сооружений
11. Расчет средств защиты от статического электричества
12. Эвакуационные пути и выходы. Расчет времени эвакуации
13. Расчет автоматической системы пожаротушения

### 12.1.2. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

Экзамен проводится устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Расчет и проектирование систем техносферной безопасности». Контрольные вопросы сформированы в билеты. Экзаменационный билет содержит 2 вопроса из разных тем курса.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Что такое опасность?
2. Классификация средств индивидуальной защиты работающих по защитному назначению?

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2**

1. Методы качественного анализа опасностей.
2. Классификация средств защиты, используемых в электроустановках?

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3**

1. В чем суть метода анализа опасности производственного объекта методом причинно-следственных связей?
2. Назначение электрозащитных средств

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4**

1. Каков алгоритм построения «дерева причин и опасностей»?
2. Порядок расчета защитного заземления

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5**

1. Как рассчитывается коэффициент насыщенности механизмами производственной среды?
2. Порядок расчета естественных заземлителей

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6**

1. Как классифицируются средства защиты работающих
2. Порядок расчета искусственных заземлителей в двухслойном грунте

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7**

1. Назначение средств защиты работающих
2. Порядок расчета зануления

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8**

1. Какие производственные процессы связаны с опасностью возникновения статического электричества?
2. Принцип выбора средств коллективной защиты работающих

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9**

1. Основные технические средства защиты работающих
2. Защита от статического электричества

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10**

1. Средства коллективной защиты от воздействия механических факторов
2. Основные направления обеспечения безопасности на производстве

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11**

1. Назначение средств индивидуальной защиты работающих
2. Уровни взрывозащиты оборудования

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12**

1. Классы помещений по электрической опасности
2. Расследование несчастных случаев на производстве

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13**

1. Документы, устанавливающие требования к знакам безопасности, сигнальной разметке
2. Принцип выбора взрывозащищенного оборудования

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14**

1. Назначение и область применения сигнальной разметки
2. Категории молниезащиты

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15**

1. Классификация средств защиты, используемых в электроустановках
2. Устройства молниеотводов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16**

1. Порядок расчета защитного заземления
2. Расчет зоны защиты молниеотвода

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18**

1. Расчет заземлителя молниеотвода
2. Оценка травмоопасности оборудования

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19**

1. Устройство и требования к молниезащите.
2. Устройства безопасности кранов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20**

1. Типы грузозахватных устройств и приспособлений
2. Принцип выбора автоматических установок пожаротушения

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21**

1. Принцип выбора типа и количества огнетушителей? Принцип выбора пожарного щита
2. Устройства безопасной эксплуатации лифтов

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22**

1. Принцип расчета времени эвакуации
2. Оценка работоспособности производственного оборудования

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23**

1. Определение зон потенциально опасных производственных факторов при эксплуатации строительных машин
2. Типы грузозахватных устройств

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24**

1. Защита от статического электричества
2. Определение категорий наружных установок по пожарной безопасности

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25**

1. Основные браковочные показатели канатных и цепных ветвей стропов
2. Категории помещений по опасности поражения электрическим током

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearningServer 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.