

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

Институт физико-химических технологий и материалов (ИФХТиМ)



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор ИФХТиМ

Ж.В. Мацулевич

(подпись)

ФИО

«17» декабря 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ОД.2 «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»

для подготовки магистров

Направление подготовки : 20.04.01 «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 2020

Выпускающая кафедра ПБЭиХ

Кафедра-разработчик ПБЭиХ

Объем дисциплины 144/4
часов/з.е

Промежуточная аттестация зачет с оценкой

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

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2019 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», утвержденная приказом Минобрнауки России от 06 марта 2015г. № 172 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ 16.01.2020г. № 5.


Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
протокол от 06 декабря 2019г. № 2

Зав. кафедрой «ПБЭиХ»
Д.х.н., профессор


(подпись) В.И. Наумов

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ к утверждению
протокол от 17 декабря 2019 г. № 3.

Председатель УМС ИФХТиМ,
Директор ИФХТиМ, д.х.н., профессор


(подпись) Ж.В. Мацулевич

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный № 20.04.01-Б-11-20

Начальник МО


(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ


(подпись) Н.И.Кабанина

Зачет дир. НТБ и Р.А.Ситникова Е.Ф.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины...	5
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения оп во.....	7
5. Структура и содержание дисциплины.....	9
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	22
8. Информационное обеспечение дисциплины	22
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с овз.....	23
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	26
12. оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цель освоения дисциплины «Расчёт и проектирование систем обеспечения 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 обеспечения 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, полученных 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 обеспечения 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 обеспечения 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 обеспечения безопасности» является взаимосвязанной с изучением ряда специальных дисциплин. Примерами таких дисциплин являются: Моделирование производственных процессов в химической отрасли (Б1.В.ОД.1), Токсикология в химическом производстве (Б1.В.ОД.3), Производственная безопасность (Б1.В.ОД.5), Воздействие на окружающую среду энергетических установок (Б1.В.ОД.6), Экологическая безопасность промышленных предприятий (Б1.В.ДВ.1), Защита при чрезвычайных ситуациях (Б1.В.ДВ.2), Программа учебной практики (Б2.У.1).

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

Рабочая программа «Расчёт и проектирование систем обеспечения 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

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-1;

б) профессиональных компетенций (ПК): ПК-17, ПК-21 в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки (специальности) 20.04.01 «Техносферная безопасность» (табл. 1).

Дисциплина читается на 2 курсе в 3 семестре.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами				
	1	2	3	4	5
<i>ОПК-1- Способность структурировать знания, готовность к решению сложных и проблемных вопросов</i>					
Государственное управление в техносфере			✓		
Моделирование производственных процессов в химической отрасли				✓	
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности			✓		
Воздействие на окружающую среду энергетических установок	✓				
Аудит безопасности опасных производственных объектов	✓				
Эксплуатационная долговечность металлоконструкций и оборудования		✓			
Управление системами безопасности технологических процессов и производств		✓			
Подготовка и защита ВКР					✓

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами				
	1	2	3	4	5
<i>ПК-17 - Способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах</i>					
Экономика и менеджмент безопасности производств				✓	
Моделирование производственных процессов в химической отрасли				✓	
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности			✓		
Производственная безопасность		✓	✓		
Практика по получению профессиональных умений и опыта организационно-управленческой деятельности				✓	
Преддипломная практика					✓
Подготовка и защита ВКР					✓
<i>ПК-21 - . Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта</i>					
Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности			✓		
Производственная безопасность		✓	✓		
Экспертиза промышленной безопасности				✓	
Моделирование опасных производственных процессов				✓	
Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской деятельности					✓
Преддипломная практика					✓
Подготовка и защита ВКР					✓

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

Трудовая функция

– С/01.7 - Определение целей и задач (политики), процессов управления охраной труда и оценка эффективности системы управления охраной труда

– С/02.7 - Распределение полномочий, ответственности, обязанностей по вопросам охраны труда и обоснование ресурсного обеспечения.

Профессиональный стандарт «Специалист в области охраны труда» код 40.054.

Тип/вид профессиональной деятельности: организационно-управленческий; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
				Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1. Способность структурировать знания, готовность к решению сложных и проблемных вопросов	<u>Знать:</u> - общие принципы проектирования и расчета систем защиты от опасных и вредных производственных факторов; - методы проектирования и расчета систем обеспечения безопасности от механических воздействий, электрического тока, электромагнитных полей, шума, вибрации и средств пожарной безопасности.	<u>Уметь:</u> - формировать данные, необходимые для расчетов средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; - выбирать, проектировать и рассчитывать средства защиты;	<u>Владеть:</u> - методиками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; - навыками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов.	Контрольные вопросы	Вопросы для экзамена (25 билетов)
ПК-17. Способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах	<u>Знать:</u> - методы, средства и технологии защиты среды обитания от опасных техногенных воздействий; - принципы рационального размещения технических средств в зависимости от состояния региональной техносферы; - методику формирования комплексной системы обеспечения региональной безопасности	<u>Уметь:</u> - анализировать и выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; - проектировать системы и средства по обеспечению безопасных и комфортных условий труда;	<u>Владеть:</u> - информацией о перспективах развития техники средств защиты, повышения безопасности с учетом мировых тенденций.	Отчет по практической работе	
ПК-21. Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня	<u>Знать:</u> - порядок внедрения в производство эффективных средств техносферной безопасности.	<u>Уметь:</u> - разрабатывать рекомендации по внедрению средств защиты от опасных и вредных	<u>Владеть:</u> - навыками внедрения в производство систем защиты от опасных и вредных	Отчет по практической работе	

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
				Текущего контроля	Промежуточной аттестации
безопасности объекта		производственных факторов.	производственных факторов.		

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа, 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	2 курс 3 семестр
Формат изучения дисциплины		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	39	39
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	32	32
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ - семинары, практические занятия и др.)	24	24
лабораторные работы (ЛР)		
1.2.Внеаудиторная, в том числе	7	7
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	7	7
2. Самостоятельная работа (СРС)	101	101
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.)	65	65
Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	4	4

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
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
ОПК-1 ПК-17, 21	Тема 1.1. Основные понятия систем обеспечения безопасности. Состав и характеристика техногенного объекта. Нормативно-техническая база и процедура расчета и проектирования систем обеспечения безопасности	0,25			2	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	0,25			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Тема 1.3. Модели систем безопасности на рабочем месте	0,25			2	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			1	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Тема 1.4. Модели систем безопасности в технологическом процессе.	0,25			1	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Практическое занятие 1.3. Выбор средств коллективной защиты работающих			1	2	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Итого по 1 разделу	1,0		4	13			

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
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
ОПК-1 ПК-17, 21								
	Тема 2.1 Содержание и классификация методов защиты человека в производственной деятельности.	0,5			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Тема 2.2. Содержание организационно-технических методов защиты				1	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Тема 2.3. Содержание методов технической защиты	0,5			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Практическое занятие 2.1. Расчет сопротивления естественных заземлителей			2	2	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Практическое занятие 2.2. Расчет сопротивления искусственного заземлителя в однородном грунте			2	1	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Практическое занятие 2.3. Расчет отключающей способности зануления			2	2	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Итого по 2 разделу	1,0		6	10			
ОПК-1 ПК-17, 21								
	Тема 3.1 Условия возникновения опасности при работе с грузоподъемными машинами	0,5			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Тема 3.2. Средства обеспечения безопасности человека при работе с грузоподъемными машинами.	0,5			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Практическое занятие 3.1. Расчет гибких стропов. Расчет траверс			4	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Итого по 3 разделу	1,0		4	10			

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
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
ОПК-1 ПК-17, 21								
	Тема 4.1. Место и условия проявления опасного производственного фактора	0,5			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Практическое занятие 4.1. Расчет опасных зон механообрабатывающего оборудования			2	2	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Тема 4.2. Средства защиты человека при работе с движущимися частями механизмов.	0,5			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Практическое занятие 4.2. Расчет защитного экрана от механического травмирования			2	2	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Итого по 4 разделу	1,0		4	8			
ОПК-1 ПК-17, 21								
	Тема 5.1. Источники и опасность статического электричества. Меры защиты от статического электричества.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Тема 5.2. Опасность атмосферного электричества. Молниезащита зданий и сооружений.	1,0			2	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
	Практическое занятие 5.1. Расчет устройств молниезащиты зданий и сооружений			2	2	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Итого по 5 разделу	2,0		2	8			
ОПК-1 ПК-17, 21								
	Тема 6.1. Требования взрывопожарной безопасности к промышленным предприятиям. Системы предотвращения пожаров и способы исключения образования горючей среды. Пути эвакуации людей при пожаре.	1,0			4	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
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час			
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час				
	Практическое занятие 6.1. Эвакуационные пути и выходы. Расчет времени эвакуации			2	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Тема 6.2. Проектирование систем пожаротушения.	1,0			4	Подготовка к лекциям (1.1, 1.3)		
ОПК-1 ПК-17, 21	Практическое занятие 6.2. Расчет автоматической системы пожаротушения			2	4	Подготовка к практическим занятиям (1.4, 1.5)		
	Итого по 6 разделу	2,0		4	16			
	Курсовая работа (КР)				36			
	Итого по дисциплине	8		24	101			

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 проектов

- 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 запираания 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°C до 40°C .
 2. Уменьшении температуры от 20°C до 0°C .
 3. Уменьшении температуры от 0°C до -20°C .
 4. Уменьшении температуры от 40°C до 20°C .
- 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 крана
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

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 подъемных сооружений?
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?

Дополнительный перечень оценочных средств приведен в приложении А

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 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
ОПК-1. Способность структурировать знания, готовность к решению сложных и проблемных вопросов	Не знает общие принципы проектирования и расчета систем защиты от опасных и вредных производственных факторов; не умеет формировать данные, необходимые для расчетов, выбирать, проектировать и рассчитывать средства защиты; Не владеет методиками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; - отсутствуют навыки проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов.	Не уверенно формулирует общие принципы проектирования и расчета систем защиты от опасных и вредных производственных факторов; делает ошибки в формировании данных, необходимых для расчетов, слабо владеет методиками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; слабые навыки проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов.	С небольшими погрешностями формулирует общие принципы проектирования и расчета систем защиты от опасных и вредных производственных факторов; единичные ошибки в формировании данных, необходимых для расчетов, владеет методиками и навыками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов;	Уверенно формулирует общие принципы проектирования и расчета систем защиты от опасных и вредных производственных факторов; Без ошибок формирует данные, необходимые для расчетов, отлично владеет методиками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; отличные навыки проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов.
ПК-17. Способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах	Не умеет анализировать и выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; не способен проектировать системы и средства по обеспечению безопасных и комфортных условий труда. не владеет информацией о перспективах развития техники	Не уверенно анализирует и выбирает методы защиты от опасностей, применительно к сфере своей профессиональной деятельности; Делает много ошибок при проектировании систем и средств по обеспечению безопасных и комфортных условий труда. не владеет информацией о	Анализирует и выбирает методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности с незначительными ошибками; способен проектировать системы и средства по обеспечению безопасных и комфортных условий труда. владеет информацией о перспективах развития техники	Уверенно анализирует и выбирает методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; способен проектировать системы и средства по обеспечению безопасных и комфортных условий труда. отлично владеет информацией о перспективах развития техники

	средств защиты, повышения безопасности с учетом мировых тенденций.	перспективах развития техники средств защиты, повышения безопасности с учетом мировых тенденций.	средств защиты, повышения безопасности с учетом мировых тенденций.	средств защиты, повышения безопасности с учетом мировых тенденций.
ПК-21. Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта	Не знает порядок внедрения в производство эффективных средств техносферной безопасности; не может сформулировать рекомендации по внедрению средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; отсутствуют навыки внедрения в производство систем защиты от опасных и вредных производственных факторов.	Не уверенно знает порядок внедрения в производство эффективных средств техносферной безопасности; слабо разбирается в разработке рекомендаций по внедрению средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; слабые навыки внедрения в производство систем защиты от опасных и вредных производственных факторов.	Знает порядок внедрения в производство эффективных средств техносферной безопасности; при разработке рекомендаций по внедрению средств защиты от опасных и вредных производственных факторов делает отдельные ошибки; присутствуют навыки внедрения в производство систем защиты от опасных и вредных производственных факторов.	Уверенно знает порядок внедрения в производство эффективных средств техносферной безопасности; отлично разбирается в разработке рекомендаций по внедрению средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; демонстрирует навыки внедрения в производство систем защиты от опасных и вредных производственных факторов.

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. 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.

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

1.4. 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. 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.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г.

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. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Раздел «Легендарные книги» электронной библиотечной системы «Юрайт» - <https://urait.ru/news/2587>.

8.2. Перечень 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	ИД Лань	https://lanbook.com/
3	ЭБС Лань	https://e.lanbook.com/

В табл. 8 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 8 - 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	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
2	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети
3	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.9 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/ovz/>

Таблица 9 - 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	Консультант студента	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ИД Лань, ЭБС Лань	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации

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 10 - 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 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. (кафедра «Производственная безопасность, экология и химия») (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	1. Доска информационная – 1 шт. 2. Мультимедийный проектор EPSON EB-X18 – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Компьютер КЛОНДАЙК – 1 шт. 5. Набор учебно-наглядных пособий 6. Рабочее место студента - 18	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655) 3. Dr.web - с/н EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.2019
2	№ 6347 - учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	1. Доска меловая – 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Acer X113DLP – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Компьютер PC КЛОНДАЙК – 1 шт. 5. Рабочее место студента -	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 2. Microsoft Office Professional Plus 2007

	контроля и промежуточной аттестации. (кафедра «Производственная безопасность, экология и химия») (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	34 6. Рабочее место преподавателя - 1	(лицензия № 42470655) 3. Dr.web - с/н EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.2019
3	№ 6351 - учебная аудитория - лаборатория по безопасности жизнедеятельности для проведения занятий семинарского типа. (кафедра «Производственная безопасность, экология и химия») (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)	1. Доска меловая – 1 шт. 2. Плакаты по ГО и ЧС 3. Рабочее место преподавателя - 1 4. Рабочее место студента - 30	
	№ 2202 читальный зал НТБ - помещение для самостоятельной работы студентов. (603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24Б)	1. Рабочие места, оснащенные переносным оборудованием (ноутбук НР – 21 шт.) 2. ПК на базе Intel (R) CPU 2140, 1.6 ГГц., ОЗУ 2Гб, 160 Гб HDD, монитор17" – 1 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	1. Microsoft Windows 10 Professional (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18) 2. ConsultantPlus(договор №0332100025421000113 от 10.01.22) 3. Техэксперт (Гражданско-правовой договор № 0332100025421000112 от 28.12.2021г.) 4. АИБС «МегаПро» версия 3. (Договор № 28-14/19-41 от 23 октября 2019г.) 5. MicrosoftOffice 2007 (Номер лицензии - 44804588) 6. ОС Microsoft Windows OEM - 21 шт. 7. Dr.web - с/н EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.2019
	№ 6256 - помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного	1. ПК на базе IntelDualcore 2.6 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 80 гб HDD, монитор 19" в составе локальной	1. Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор

	<p>оборудования (603163, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, Казанское шоссе, д.12)</p>	<p>вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 1 шт. 2. ПК на базе IntelCore i3 3.3 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 250 гб HDD, монитор 19" в составе локальной вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 3 шт. 3. ПК на базе IntelCore 2 Duo 2.4 ГГц, 1.5 Гб ОЗУ, 160 гб HDD, монитор 19" в составе локальной вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 1 шт. 4. ПК на базе IntelPentium 2.4 ГГц, 1 Гб ОЗУ, 250 гб HDD, монитор 19" в составе локальной вычислительной сети, подключенной к сети Интернет - 1 шт. 5. Стеллаж для хранения - 1 шт. 6. Рабочее место инженера - 5 шт.</p>	<p>№Tr113003 от 25.09.14); 2. Adobe Acrobat Reader (FreeWare); 3. 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); 4. Dr.web - с/н EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.2019 5. Microsoft Office 2007 (лицензия № 43178972).</p>
--	--	---	---

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина «Расчет и проектирование систем обеспечения 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 с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации.

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 зачету с оценкой

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

БИЛЕТ №1

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

БИЛЕТ №2

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

БИЛЕТ №3

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

БИЛЕТ №4

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

БИЛЕТ №5

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

БИЛЕТ №6

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

БИЛЕТ №7

1. Назначение средств защиты работающих
2. Порядок расчета зануления

БИЛЕТ №8

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

БИЛЕТ №9

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

БИЛЕТ №10

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

БИЛЕТ №11

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

БИЛЕТ №12

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

БИЛЕТ №13

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

БИЛЕТ №14

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

БИЛЕТ №15

1. Классификация средств защиты, используемых в электроустановках

2. Устройства молниеотводов

БИЛЕТ №16

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

БИЛЕТ №18

1. Расчет заземлителя молниеотвода
2. Оценка травмоопасности оборудования

БИЛЕТ №19

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

БИЛЕТ №20

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

БИЛЕТ №21

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

БИЛЕТ №22

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

БИЛЕТ №23

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

БИЛЕТ №24

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

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.

Пакет оценочных материалов по дисциплине для промежуточной и итоговой аттестации для оценки компетенций ОПК-1; ПК-17; ПК-21

ОПК-1. Способность структурировать знания, готовность к решению сложных и проблемных вопросов		
<u>Знать:</u> - общие принципы проектирования и расчета систем защиты от опасных и вредных производственных факторов; - методы проектирования и расчета систем обеспечения безопасности от механических воздействий, электрического тока, электромагнитных полей, шума, вибрации и средств пожарной безопасности.	<u>Уметь:</u> - формировать данные, необходимые для расчетов средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; - выбирать, проектировать и рассчитывать средства защиты	<u>Владеть:</u> - методиками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов; - навыками проектирования и расчета средств защиты от опасных и вредных производственных факторов.
<u>1</u>	По степени воздействия на организм человека все вредные вещества подразделяются на четыре класса (ГОСТ 12.1.007-76). 1. Вещества чрезвычайно опасные. 2. Вещества высоко опасные. 3. Вещества умеренно опасные. 4. Вещества малоопасные К какому из перечисленных классов опасности относят: ацетон, ксилол, сернистый ангидрид, метиловый спирт	
<u>2</u>	Назовите основную классификацию средств защиты работающих	
<u>3</u>	Область применения защитного заземления электроустановки напряжением до 1 кВ	
<u>4</u>	Область применения защитного заземления электроустановки напряжением свыше 1 кВ	
<u>5</u>	Содержание расчета грузозахватов. Назовите три вида расчетов, необходимых при их проектировании для безопасности.	
<u>6</u>	Согласно действующим нормативным документам выбор конструкции и расчет параметров молниезащиты производится на основе данных о защищаемом объекте. На основе каких данных производится выбор конструкции и расчет параметров молниезащиты	
<u>7</u>	В каких сетях применяется «зануление»	
<u>8</u>	Согласно Правилам устройства электроустановок для электрической сети мощностью 50 кВт допустимое сопротивление заземляющего устройства $R_{\text{доп}} = 10 \text{ Ом}$. Определить приблизительное количество заземляющих электродов N в заземляющем устройстве, если расчетное сопротивление одиночного заземлителя $R_{\text{од}} = 45 \text{ Ом}$.	
<u>9</u>	Согласно Правилам устройства электроустановок для электрической сети мощностью 130 кВт необходимо определить допустимое сопротивление заземляющего устройства. При этом, расчетное сопротивление одиночного заземлителя $R_{\text{од}} = 45 \text{ Ом}$. Количество заземляющих электродов в заземляющем устройстве -12. Определить расчетное сопротивление одиночного заземлителя $R_{\text{од}}$? Для электрической сети мощностью 130 кВт допустимое сопротивление заземляющего устройства $R_{\text{доп}} = 4 \text{ Ом}$.	
<u>10</u>	Одна из котельных района работает на угле. Установлен размер санитарно-защитной зоны 450 метров. Соблюдены ли нормативные требования? Если нет, укажите нужное.	

11	При сжигании топлива на ТЭС в атмосферу происходит выброс вредных веществ: SOx; NOx; CO; жидкие частицы; твёрдые частицы. Что в перечислении лишнее?	
12	Для ликвидации пожаров А и В необходимы огнетушащие вещества. Перечислите их названия	
ПК-17. Способность к рациональному решению вопросов безопасного размещения и применения технических средств в регионах		
<u>Знать:</u> - методы, средства и технологии защиты среды обитания от опасных техноген-ных воздействий; - принципы рационального размещения технических средств в зависимости от состояния региональной техносферы; - методику формирования комплексной системы обеспечения региональной без-опасности	<u>Уметь:</u> - анализировать и выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности;- проектировать системы и средства по обеспечению безопасных и комфортных условий труда.	<u>Владеть:</u> -информацией о перспективах развития техники средств защиты, повышения безопасности с учетом мировых тенденций.
1.	При проектировании и эксплуатации технологического оборудования необходимо предусматривать применение устройств: либо исключающих возможность контакта человека с опасной зоной, либо снижающих опасность контакта (средств защиты работающих). Все применяющиеся в машиностроении средства коллективной защиты классифицируются в зависимости от возложенной на них функции. Назовите 3 из них	
2.	Технические средства защиты от поражения электрическим током делятся на коллективные средства и индивидуальные средства. К средствам коллективной защиты от электрического тока относят: защитное заземление, зануление, отключение; применение малых и больших напряжений; изоляция токопроводящих частей, оградительные устройства; сигнализация, блокировка, знаки безопасности, плакаты. Укажите ошибку, допущенную в перечислении.	
3.	В помещении с изолированными полами, нормальной температурой воздуха и влажностью, но с открытыми для прямого доступа батареями центрального отопления используется сеть с глухо заземленной нейтралью. Назовите один из способов защиты от поражения электрическим током, который следует применить	
4.	На производстве силовая питающая сеть имеет изолированную нейтраль. Предложите способ защиты от поражения электрическим током	

<u>5.</u>	Основные методы достижения безопасности на производстве . Соотнесите литеру метода и цифру его сущности, по типу: С-5	
	Метод А	1. Нормализация ноксосферы, то есть снижение или полное устранение опасностей.
	Метод Б	2. Пространственное или временное разделение гомосферы и ноксосферы.
	Метод В	3. Приемы и средства, направленные на адаптацию человека к производственной среде и повышении его защищенности.
<u>6</u>	Группы принципов (4 группы) обеспечения безопасности работающих на производстве?	
<u>7.</u>	На какие виды делятся средства обеспечения безопасности	
<u>8.</u>	Основными техническими средствами защиты работающих являются: дистанционное управление, ограждающие устройства, предохранительные устройства, блокировки, сигнализация. Назовите еще одно очень важное средство защиты работающих, касающее производственных процессов	
<u>9</u>	Перечислите не менее 3 средств коллективной защиты от шума?	
<u>10</u>	Перечислите не менее 3 средств средства коллективной защиты от вибрации?	
<u>11</u>	Перечислите не менее 5 средств коллективной защиты от воздействия механических факторов	
<u>12</u>	Когда применяется выносное заземление	
<u>13</u>	Основные узлы устройства защитного отключения, без которых невозможно его функционирование?	
<u>14</u>	В зависимости от конструктивного решения автоматические установки пожаротушения (АУПТ) могут быть: дренчерного типа; - спринклерного типа _____; _____ допишите еще два типа	
<u>15</u>	Основные составные части молниеотвода?	
<u>16.</u>	В помещении цеха установили небольшой по габаритам, но шумный компрессор. Предложите способ защиты работающих от шума этого агрегата	
<u>17</u>	В помещении цеха установили небольшой по габаритам, но шумный компрессор. Предложите способ защиты работающих от шума этого агрегата	
<u>18</u>	Для шумного помещения цеха необходимо спроектировать, изготовить и смонтировать шумозащищенную кабину. Имеются в достатке два материала: металлический лист и древесностружечная плита (ДСП). Предложите решение при проектировании	

<u>19</u>	Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков устанавливает нормативный документ: _____ (впишите)	
<u>20</u>	Перечислите 2-3 средства коллективной защиты для повышенного уровня шума	
<u>21</u>	Перечислите 2-3 средства коллективной защиты для уровня шума - ультразвук	
<u>22</u>	Перечислите 2-3 средства коллективной защиты для повышенного уровня шума - инфразвук	
<u>23</u>	На производстве силовая питающая сеть имеет изолированную нейтраль . Предложите способ защиты от поражения электрическим током.	
<u>24</u>	Защитное заземление применяется 1. В сетях с любым видом нейтрали до 1000 В. 2. В сетях с любым видом нейтрали свыше 1000 В. 3. В сетях с заземленной нейтралью свыше 1000 В и с изолированной нейтралью до 1000 В Выбрать нужное	
<u>25</u>	Зануление применяется 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. Выбрать нужное	
ПК-21 Способность разрабатывать рекомендации по повышению уровня безопасности объекта		
<u>Знать:</u> - порядок внедрения в производство эффективных средств техносферной безопасности.	<u>Уметь:</u> - разрабатывать рекомендации по внедрению средств защиты от опасных и вредных производственных факторов.	<u>Владеть:</u> - навыками внедрения в производство систем защиты от опасных и вредных производственных факторов.
<u>1</u>	Назовите опасные и вредные производственные факторы	
<u>2</u>	Перечислите средства защиты от поражения электрическим током	
<u>3</u>	Перечислите средства защиты от вредных шумов	
<u>4</u>	Перечислите средства защиты от вибрации	
<u>5</u>	Перечислите средства защиты от механических факторов	

<u>6</u>	На производстве силовая питающая сеть имеет изолированную нейтраль.. Предложите способ защиты от поражения электрическим током		
<u>7</u>	В чем заключается принцип действия защитного заземления?		
<u>8</u>	В производственном помещении размещена серверная комната. Какую установку пожаротушения применить в помещении		
<u>9</u>	1.Вредный производственный фактор	Б. Фактор, воздействие которого на человека может привести к его заболеванию.	
		В. Воздействие вредного фактора на биосферу приводит к ее деградации.	
	2.Опасный производственный фактор		
		А. Фактор, воздействие которого на человека может привести к травме	
	Соотнесите цифру и литеру факторов, по типу: С-5		
<u>10</u>	Паспорт безопасности опасного объекта содержит 4 раздела. Назвать цифру лишнего раздела паспорта 1. «Общая характеристика опасного объекта»; 2. «Сценарий развития чрезвычайных ситуаций» 3. «Показатель степени риска чрезвычайных ситуаций»; 4. «Характеристика аварийности и травматизма»; 5. «Характеристика организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность объекта и готовность к ликвидации чрезвычайных ситуаций»;		