

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.11 Электромагнитная безопасность

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

20.03.01 Техносферная безопасность

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Безопасность жизнедеятельности в техносфере

Курс 4
Семестр 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	7	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 20.03.01 Техносферная безопасность

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	БЖД	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Филина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра безопасности жизнедеятельности

		(наименование кафедры)	
02.02.2024	протокол №	5	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Л.А. Скорикова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Лебедев Юрий Евгеньевич, Заместитель руководителя Государственной
инспекции труда - заместитель главного государственного инспектора труда в Республике
Марий Эл

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 11.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-2 Способен обеспечить снижение уровня профессиональных рисков с учетом условий труда	ПК-2.1 Знает: факторы производственной среды и трудового процесса, классификацию условий труда; порядок проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда, основные техногенные опасности, их свойства, характеристики и методы защиты человека и природной среды от опасностей; основные направления совершенствования и повышения эффективности по вопросам обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах и оценки профессиональных	знания: Знает: факторы производственной среды и трудового процесса, классификацию условий труда; порядок проведения производственного контроля, основные техногенные опасности, их свойства, характеристики и методы защиты человека и природной среды от опасностей; основные направления совершенствования и повышения эффективности по вопросам обеспечения безопасных условий труда на рабочих местах и оценки профессиональных рисков. умения: навыки:

<p>ПК-2.2 Умеет: анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасные и вредные производственные факторы; применять методы сбора информации о состоянии условий труда, обосновывать необходимые мероприятия; определять уровни профессиональных рисков с учетом условий труда; обеспечивать проведение профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами; анализировать, выбирать наиболее приемлемые формы обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере.</p>	<p>знания:</p> <p>умения: Умеет: анализировать современные системы «человек – машина – среда» на всех стадиях их жизненного цикла и идентифицировать опасные и вредные производственные факторы; обосновывать необходимые мероприятия; определять уровни профессиональных рисков с учетом условий труда; обеспечивать проведение профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и заболеваний, обусловленных производственными факторами; анализировать, выбирать наиболее приемлемые формы обеспечения безопасности человека и природной среды в техносфере.</p> <p>навыки:</p>
---	--

	<p>ПК-2.3 Владеет: навыками обработки и анализа информации в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности; эффективными процедурами подготовки работников по охране труда и пожарной безопасности; навыками проведения профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на предприятии; навыками определения и прогнозирования зон повышенного техногенного риска и зон повышенного загрязнения; способностью оценки ситуации в совокупности с возможными профессиональными рисками.</p>	<p>знания:</p> <p>умения:</p> <p>навыки: Владеет: навыками обработки и анализа информации в области промышленной безопасности; навыками проведения профилактической работы по предупреждению несчастных случаев на предприятии; навыками определения и прогнозирования зон повышенного техногенного риска и зон повышенного загрязнения; способностью оценки ситуации в совокупности с возможными профессиональными рисками.</p>
--	--	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих практик: Производственная практика. Технологическая практика (ПК-2) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-2)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Лекционный	46	ПК-2
Лекция. Введение в курс «Электромагнитная безопасность»	2	
Лекция. Анализ опасности поражения электрическим током в электрических сетях	2	
Лекция. Аппараты защиты электрических сетей и электроустановок	2	
Лекция. Электрозащитные средства	2	
Лекция. Защитное заземление и зануление электроустановок	2	
Лекция. Электромагнитное излучение и его влияние на организм человека	2	
Лекция. Организационные мероприятия по обеспечению безопасного проведения работ в электроустановках	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение лекционного материала и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Практический	62	ПК-2
Практическое занятие. Оформление наряда – допуска для работы в электроустановках	2	
Практическое занятие. Применение электрозащитных средств до 1кВ	3	
Практическое занятие. Применение электрозащитных средств свыше 1кВ	3	
Практическое занятие. Решение задач по темам: - шаговое напряжение - защитное заземление - защитное зануление - анализ опасностей поражения током в электрических сетях - электрическое поле промышленной частоты	10	
Практическое занятие. Решение задач на темы: - несчастные случаи с людьми от электрического тока с летальным исходом - несчастные случаи с людьми от электрического тока без летального исхода	6	
Практическое занятие. Оказание первой помощи при ударе электрическим током	8	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР Изучение материалов для практических работ, курсовой работы и подготовка к текущему контролю, изучение дополнительного материала.	30	
Иная контактная работа: консультации	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, ; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом практических занятий; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение контрольной работы, практических работ. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Сибикин, Юрий Дмитриевич. Электробезопасность при эксплуатации электроустановок промышленных предприятий [Текст] : учеб. для учреждений нач. проф. образования / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. 2-е изд., испр. и доп. Москва: ACADEMIA, 2004. - 235 с. ISBN 5-7695-1391-8. Экземпляры: всего 9.	9
2.	Менумеров, Р. М. Электробезопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Менумеров Р. М. 7-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 220 с. ISBN 978-5-507-46347-3.	https://e.lanbook.com/book/306812
3.	Монаков, В. К. Электробезопасность [Текст] : Теория и практика / Монаков В. К. Москва: Инфра-Инженерия, 2017. - 184 с. ISBN 978-5-9729-0188-3.	http://www.iprbookshop.ru/69022
4.	Дацков, И. И. Электробезопасность в АПК [Электронный ресурс] / Дацков И. И. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 132 с. ISBN 978-5-8114-3064-2.	https://e.lanbook.com/book/212999

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	253 (I)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	258 (I)	Ксерокс Canon FC-108 (1), Монитор 19"Samsung 943N(KSB) TFT (1), Проектор Мультимедийный Hitachi CP-X5 (1), Робот-тренажёр "Гоша - 01" (1), Систем.блок AMD X2 4600/512Mb*2/160Gb/GF8500GT/F DD/DVD-RW/клав.мышь.ковр. (1), Экран настенный рулонный 200x200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Степень безопасности человека при однофазном прикосновении в 3-х фазных сетях выше:

1. В непротяженной сети с изолированной нейтралью;
2. С глухозаземленной нейтралью.
3. В аварийных случаях.
4. При прикосновении к нулевому проводу в аварийном случае.

2. Степень безопасности человека при однофазном прикосновении в 3-х фазных сетях ниже:

1. С изолированной нейтралью.
2. С глухозаземленной нейтралью.
3. В аварийных случаях.
4. При прикосновении к нулевому проводу в аварийном случае.

3. Наиболее широко в России при напряжении меньше 1000В применяются следующие 3-х фазные сети:

1. 3-х проводные с глухозаземленной нейтралью и 4-х проводные с

изолированной нейтралью.

2. 4-х проводные с глухозаземленной нейтралью и 3-х проводные с изолированной нейтралью.

3. 3-х проводные с глухозаземленной и с изолированной нейтралью.

4. 4-х проводные с заземленной и с изолированной нейтралью.

4. Выбор величины компенсирующей индуктивности в протяженных 3-х фазных сетях с изолированной нейтралью обусловлен:

1. Длиной линии и сопротивлением утечки.

2. Сопротивлением утечки и индуктивностью проводов.

3. Высотой подвеса проводов и частотой.

4. Частотой и длиной линии.

5. Сопротивление нейтральной точки 3-х фазной сети с заземленной нейтралью относительно земли при фазном напряжении 380 В может быть:

1. Не более 1 Ом.

2. Не более 3 Ом.

3. Не более 4 Ом.

4. Не более 8 Ом.

6. В России при напряжении до 1000 В широко не применяются следующие 3-х фазные сети:

1. 3-х проводные с заземленной нейтралью.

2. 4-х проводные с заземленной нейтралью.

3. 3-х проводные с изолированной нейтралью.

4. 4-х проводные с изолированной нейтралью.

7. Прикосновение к нулевому проводу 3-х фазной 4-х проводной сети с заземленной нейтралью опасно:

1. В случае протяженной сети.

2. В случае замыкания фазы на нулевой провод.

3. В случае равных нагрузок по всем фазам.

4. В случае сильно отличающихся нагрузок по фазам.

8. Степень безопасности при однофазном прикосновении в не протяженных 3-х фазных сетях с изолированной нейтралью выше:

1. Так как учитывается фазное напряжение, а не линейное.
2. Учитывается сопротивление проводов.
3. Учитывается сопротивление изоляции.
4. Учитывается емкость проводов.

9. Степень безопасности человека в 3-х фазных сетях ниже:

1. При однофазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью в аварийном случае.
2. При однофазном прикосновении в сети с заземленной нейтралью в аварийном случае.
3. При однофазном прикосновении к нулевому проводу сети с заземленной нейтралью в аварийном случае;
4. При двухфазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью.

10 Степень безопасности человека в 3-х фазных сетях наименьшая в случае:

1. При однофазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью.
2. При однофазном прикосновении в сети с заземленной нейтралью.
3. При двухфазном прикосновении в сети с изолированной нейтралью.
4. При двухфазном прикосновении в сети с заземленной нейтралью.

11. При напряжении свыше 1000 В в России широко применяются следующие виды 3-х фазных сетей:

1. 3-х проводная с изолированной нейтралью и 4-х проводная с заземленной нейтралью.
2. 4-х проводная с изолированной и 3-х проводная с заземленной нейтралью.
3. 3-х проводная с изолированной и 3-х проводная с заземленной нейтралью. 4. 4-х проводная с изолированной и 4-х проводная с заземленной нейтралью.

12. Степень опасности для человека при однофазном прикосновении наибольшая в случае (фазное напряжение равно 220 В):

1. К сети с заземленной нейтралью.
2. К сети с изолированной нейтралью длиной 10 км.
3. К сети с изолированной нейтралью длиной 100 км
4. К сети с изолированной нейтралью длиной 1000 км (сопротивление

изоляции принимается бесконечнобольшим).

13. Расположите по степени возрастания опасности следующие виды 3-х фазных сетей в случае однофазного прикосновения:

1. Сеть с заземленной нейтралью.
2. Сеть с заземленной нейтралью в аварийном случае.
3. Сеть с изолированной нейтралью в аварийном случае.
4. Непротяженная сеть с изолированной нейтралью.

14. При увеличении длины линии 3-х фазной сети с изолированной нейтралью в 2 раза и увеличения высоты подвеса проводов в 2 раза величина компенсирующей индуктивности:

1. Увеличится в 2 раза.
2. Увеличится в 4 раза.
3. Уменьшится в 2 раза.
4. Уменьшится в 4 раза.

15. Наибольшей опасности при однофазном прикосновении человек подвергается:

1. В сети с изолированной нейтралью в помещении 1 категории по электробезопасности.
2. В сети с заземленной нейтралью в помещении 1 категории.
3. В сети с изолированной нейтралью в помещении 3-й категории.
4. В сети с заземленной нейтралью в аварийном режиме в помещении 1 категории.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Основные термины и определения дисциплины «Электромагнитная безопасность».
2. Электрический ток и его характеристики, влияющие на исход поражения человека.
3. Действие электрического тока на организм человека.
4. Виды электротравм.
5. Факторы, влияющие на исход поражения человека электрическим током.
6. Порядок действия при оказании помощи пострадавшему от действия электрического тока.
7. Порядок проведения сердечно-легочной реанимации.
8. Режимы работы нейтралей электрических сетей и их влияние на исход

поражения электрическим током.

9. Классификация помещений по степени опасности поражения людей электрическим током

10. Обеспечение электробезопасности в сетях с глухозаземленной нейтралью.

11. Обеспечение электробезопасности в сетях с изолированной нейтралью.

12. Аварийные режимы работы электрических сетей и электроустановок и их опасность.

13. Аппараты защиты электрических сетей и электроустановок: назначение, классификация, устройство.

14. Сравнительная характеристика аппаратов защиты электрических сетей и электроустановок.

15. Критерии выбора аппаратов защиты электрических сетей и электроустановок.

16. Устройства защитного отключения: назначение, устройство, принцип действия.

17. Какие наиболее характерные пути протекания электрического тока через человека Вы знаете?

18. Каково влияние частоты и рода тока на исход поражения человека?

19. Как классифицируются помещения по степени опасности поражения людей электрическим током?

20. Как классифицируются электрические сети по режиму работы нейтрали?

21. Что понимается под электрической сетью с глухозаземленной нейтралью?

22. Что понимается под электрической сетью с изолированной нейтралью?

23. Назовите особенности обеспечения электробезопасности в сетях с глухозаземленной нейтралью.

24. Назовите особенности обеспечения электробезопасности в сетях с изолированной нейтралью.

25. Как влияет электрическая емкость сети на исход поражения электрическим током в сетях с изолированной нейтралью?

26. Какие требования предъявляются к защите трехфазных сетей до 1000 В с изолированной нейтралью?

27. Для чего предназначены электрозащитные средства?

28. Дайте классификацию электрозащитных средств.

29. Какие виды средств защиты используются в электроустановках? 30. Какие электрозащитные средства в электроустановках напряжение до 1000 В относятся к основным?

30. Какие электрозащитные средства в электроустановках напряжение до 1000 В относятся к дополнительным?

31. Какой порядок содержания средств защиты должен быть установлен в

организации?

32. На кого в организации возлагается ответственность за своевременное обеспечение персонала испытанными средствами защиты?

33. Какова периодичность испытания электрозащитных средств?

34. Для каких целей применяется защитное заземление?

35. Для каких целей применяется защитное зануление?

36. Какие части электрооборудования подлежат занулению или заземлению?

37. Какие элементы и конструкции рекомендуется использовать в электроустановках в качестве искусственных заземлителей?

38. Что должно быть использовано в качестве нулевых защитных проводников?

39. При каком напряжении переменного тока обязательно выполнение заземления (зануления) оборудования в помещениях без повышенной опасности?

40. Какие знаки должны быть предусмотрены у мест ввода заземляющих проводников в здания?

41. Какие требования установлены для присоединения заземляющих и нулевых проводников к заземлителям, заземляющему контуру и заземляющим проводникам?

42. Какая установлена периодичность измерений сопротивления заземляющего устройства со вскрытием грунта элементов заземления, находящихся в земле?

43. Назовите основные виды заземлителей.

44.

Кто назначается на предприятии для непосредственного выполнения функций по организации эксплуатации электроустановок?

45. Какой персонал относится к электротехническому?

46. Какой порядок допуска к самостоятельной работе установлен работникам при перерыве в работе в качестве электротехнического персонала свыше 1 года?

47. Каким образом оформляются результаты проверки знаний лиц электротехнического персонала?

48. Как классифицируются работы, выполняемые в электроустановках?

49. Какие должны быть приняты меры, препятствующие подаче снятого напряжения?

50. На какие виды подразделяются плакаты и знаки безопасности?

51. На кого в организации возлагается ответственность за своевременное обеспечение персонала испытанными средствами защиты?

52. Кому присваивается группа I по электробезопасности?

53. Какова периодичность присвоения группы I по электробезопасности?

