

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Направление/специальность подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Безопасность технологических процессов и производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	6	3	108	51	17	34	0	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

20.03.01 Техносферная безопасность

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Матвеев Петр Владимирович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.5 — способность участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов, а также в измерениях; характеристик физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1.5

знания:

на уровне представлений:

- знать структуру и состав электрических сетей;
- знать особенности устройства и безопасной эксплуатации электрических установок;
- знать основные виды и механизм электропоражений и факторы, влияющие на исход

поражения;

на уровне воспроизведения:

- знать виды и способы прокладки электропроводок, выбор сечения проводов, предохранителей, электроарматуры и распределительных устройств;
- знать особенности защитного заземления и защитного зануления, области их применения;

на уровне понимания:

- знать основы разработки методов и средств коллективной защиты, средства регулирования и контроля параметров электрических сетей;
- знать основные схемы электрических сетей, питающих электроприёмники промышленных предприятий, бытовой техники и освещения;;

умения:

теоретические

- уметь провести классификацию помещений по степени электроопасности, провести расчёт и анализ опасности электропоражения;

практические

- уметь проводить расчеты и проектировать основные коллективные средства защиты;;

навыки:

- в измерениях и оценке качества изоляции проводов электрических сетей;
- в измерениях сопротивлений заземляющих устройств, оценке их соответствия нормативным актам..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, ФИЗИКА, ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ, ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
- ОПК-3 — способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области обеспечения безопасности
- ПСК-1.2 — Способен осуществлять мониторинг функционирования системы управления охраной труда
- ПСК-1.3 — Способен планировать, разрабатывать и совершенствовать системы управления охраной труда
- ПСК-1.4 — Способен идентифицировать опасные и вредные производственные факторы и проводить оценку условий труда на рабочих местах
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-3 — Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-1.5
3	6	Раздел 1. Общая характеристика источников электроэнергии. Классификация электроустановок. Канализация электроэнергии от источника к потребителю. Основные схемы сетей переменного и постоянного тока, их анализ.	3.5	1.5	0.5	1	2	6
3	6	Раздел 2. Измерения в электрических сетях. Измерение электрических величин. Измерение сопротивления изоляции. Измерение петли фаза-ноль. Измерение стойкости к горению.	5.5	2.5	0.5	2	3	5
3	6	Раздел 3. Опасность поражения электрическим током. Нормативные акты по электробезопасности. Виды и механизм электропоражений. Электротравмы и электрический удар. Сопротивление человека как проводника электрического тока. Факторы, определяющие опасность поражения электрическим током. Нормативные величины.	7	3	1	2	4	6
3	6	Раздел 4. Пожарная безопасность в электроустановках. Причины пожаров в электроустановках. Противопожарные требования. Противопожарные мероприятия. Пожарная сигнализация. Средства и способы тушения пожаров в электроустановках.	6	3	1	2	3	5
3	6	Раздел 5. Анализ опасности электрических цепей и сетей. Замыкание тока на землю, растекание тока в земле, шаговое напряжение и напряжение прикосновения. Расчет напряжения прикосновения и токов через человека при различных схемах электрических сетей и различных видах прикосновений.	6	3	1	2	3	6
3	6	Раздел 6. Средства защиты в электроустановках. Ограждающие конструкции. Классификация ограждающих конструкций. Правила пользования средствами защиты. Испытания средств защиты.	6	3	1	2	3	5
3	6	Раздел 7. Организация работ в электроустановках и требования к персоналу. Допуск к работам. Организация безопасной эксплуатации электроустановок. Классификация производственных помещений по степени электроопасности.	7	3	1	2	4	6
3	6	Раздел 8. Безопасность в сетях напряжения свыше 1000 В. Особенности сетей высокого напряжения. Безопасность работ на воздушных линиях высокого напряжения. Безопасность работ на кабельных линиях высокого напряжения.	6	3	1	2	3	5
3	6	Раздел 9. Аппараты автоматической защиты. Предохранители. Устройство аппаратов защиты от тока. Защитное отключение (защита от дифференциального тока). Защита от повышенного напряжения. Молниезащита.	6	3	1	2	3	6
3	6	Раздел 10. Релейная защита и автоматика. Токовые защиты высоковольтных линий. Выбор типов защиты высоковольтных линий. Критерии выбора. Дистанционные защиты высоковольтных линий.	6	3	1	2	3	5
3	6	Раздел 11. Безопасность сетей постоянного тока. Особенности сетей постоянного тока. Электрическая дуга в выключателях постоянного тока. Безопасность аккумуляторных батарей.	7	3	1	2	4	6
3	6	Раздел 12. Заземление. Защитное заземление, зануление, защитное отключение, электрическое разделение сетей, выравнивание потенциалов: определение, область применения, принципиальные и расчетные схемы и методы расчета.	6	3	1	2	3	5
3	6	Раздел 13. Защита от статического электричества. Искробезопасность. Причины электризации. Опасность статического электричества. Нормирование параметров СЭ. Защита от статического электричества. Электрооборудование пожаро- и взрывоопасных помещений и установок.	6	3	1	2	3	6
3	6	Раздел 14. Электропроводка. основные виды, расчет сечения проводов при различных характерах нагрузки, способы прокладки, выбор предохранителей и автоматов защиты по току уставки. Особенности эксплуатации переносных электроприемников. Нелинейные эффекты в сети и их опасность.	6	3	1	2	3	5
3	6	Раздел 15. Маркировка электрооборудования. Цветовая дифференциация электропроводки, цвета сигнальные и знаки безопасности.	6	3	1	2	3	6
3	6	Раздел 16. Молниезащита. Опасность грозových разрядов. Средства защиты от грозových разрядов.	6	3	1	2	3	5
3	6	Раздел 17. Электромагнитные поля. Возникновение электромагнитных полей. Воздействие на человека ЭМП. Защита от электромагнитных полей. Наведённое напряжение.	7	3	1	2	4	6
3	6	Раздел 18. Безопасность высокочастотных установок. Особенность высокочастотных установок. Воздействие высокой частоты на человека.	5	2	1	1	3	6
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общая характеристика источников электроэнергии.	Основные схемы сетей переменного и постоянного тока	1
2	Раздел 2. Измерения в	Измерение сопротивления изоляции	1

3	электрических сетях.	Измерение петли фаза-ноль	1
4	Раздел 3. Опасность поражения электрическим током.	Опасность поражения электрическим током. Нормативные величины.	2
5	Раздел 4. Пожарная безопасность в электроустановках.	Средства и способы тушения электроустановок	1
6		Определение горючести изоляции	1
7	Раздел 5. Анализ опасности электрических цепей и сетей.	Анализ опасности электрических цепей и сетей.	2
8	Раздел 6. Средства защиты в электроустановках.	Определение класса защиты ограждающих конструкций	2
9	Раздел 7. Организация работ в электроустановках и требования к персоналу.	Организация работ в электроустановках	1
10		Организация работ по наряду-допуску	1
11	Раздел 8. Безопасность в сетях напряжения свыше 1000 В.	Обеспечение безопасности работ на воздушных линиях высокого напряжения	2
12	Раздел 9. Аппараты автоматической защиты.	Устройство аппаратов защиты от тока	2
13	Раздел 10. Релейная защита и автоматика.	Критерии выбора типов защиты высоковольтных линий	1
14		Определение мощностей нагрузок	1
15	Раздел 11. Безопасность сетей постоянного тока.	Токи в сетях постоянного тока	1
16		Дуга в переключателях сетей постоянного тока	1
17	Раздел 12. Заземление.	Расчёт заземления	2
18	Раздел 13. Защита от статического электричества. Искробезопасность.	Подбор средств защиты от статического электричества	2
19	Раздел 14. Электропроводка.	расчет сечения проводов при различных характерах нагрузки, способы прокладки, выбор предохранителей и автоматов защиты по току уставки	2
20	Раздел 15. Маркировка электрооборудования.	Цвета сигнальные и знаки безопасности	2
21	Раздел 16. Молниезащита.	Проектирование молниезащиты	2
22	Раздел 17. Электромагнитные поля.	Наведённое напряжение	1
23		Защита от электромагнитных полей	1
24	Раздел 18. Безопасность высокочастотных установок.	Воздействие высокой частоты на человека	1
Всего за 6 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общая характеристика источников электроэнергии.	Классификация электроустановок. Канализация электроэнергии от источника к потребителю.	2
2	Раздел 2. Измерения в электрических сетях.	Погрешность измерения электрических величин	1
3		Измерение токов короткого замыкания	1
4		Измерение сопротивления изоляции	1
5	Раздел 3. Опасность поражения электрическим током.	Нормативные акты по электробезопасности. Виды и механизм электропоражений. Электротравмы и электрический удар.	4
6	Раздел 4. Пожарная безопасность в электроустановках.	Противопожарные требования. Противопожарные мероприятия. Пожарная сигнализация. Средства и способы тушения пожаров в электроустановках	3
7	Раздел 5. Анализ опасности электрических цепей и сетей.	шаговое напряжение	1
8		Расчет напряжения прикосновения и токов через человека при различных схемах электрических сетей и различных видах прикосновений	2

9	Раздел 6. Средства защиты в электроустановках.	Определение типов ограждающих конструкций	3
10	Раздел 7. Организация работ в электроустановках и требования к персоналу.	Допуск к работам. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.	2
11		Классификация производственных помещений по степени электроопасности	2
12	Раздел 8. Безопасность в сетях напряжения свыше 1000 В.	Особенность сетей высокого напряжения	3
13	Раздел 9. Аппараты автоматической защиты.	Устройство аппаратов защиты от тока. Устройство аппаратов дифференциального тока.	3
14	Раздел 10. Релейная защита и автоматика.	Работа релейной защиты	3
15	Раздел 11. Безопасность сетей постоянного тока.	Виды сетей постоянного тока и их безопасность	1
16		Безопасность в сетях с применением аккумуляторных батарей	2
17		Особенности сетей постоянного тока.	1
18	Раздел 12. Заземление.	Защитное заземление, зануление	1
19		защитное отключение, электрическое разделение сетей, выравнивание потенциалов	2
20	Раздел 13. Защита от статического электричества. Искробезопасность.	Причины возникновения статического электричества	1
21		Применение различных средств защиты от статического электричества	2
22	Раздел 14. Электропроводка.	Расчёт сечения проводников	2
23		Появление в нулевом проводе повышенного напряжения и тока	1
24	Раздел 15. Маркировка электрооборудования.	Подбор знаков безопасности, обозначение приборов защиты и цветов проводки	3
25	Раздел 16. Молниезащита.	Установка грозозащиты	3
26	Раздел 17. Электромагнитные поля.	Возникновение электромагнитных полей. Наведённое напряжение	2
27		Воздействие на человека ЭМП	1
28		Защита от электромагнитных полей	1
29	Раздел 18. Безопасность высокочастотных установок.	Особенность воздействия высокой частоты на человека	3
Всего за 6 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
6	ОС	ОС	ОС	ТекК	ОС	ДР	ОС	ТекК	ОС	ДР	ОС	ОС	ТекК, ОС	ТекК, ОС	ОС	ДР	ОС, Тест, Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Тест – тест;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- вопросы для текущего контроля;

- тест;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Безопасность жизнедеятельности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018, 108 экз.
2. . Электромагнитные излучения и электробезопасность. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, эл. рес.
3. Г. И. Беляков. . Электробезопасность. Москва: Юрайт, 2021, эл. рес.
4. Г. И. Беляков. . Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
5. Г. И. Беляков. Электробезопасность. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
6. К. П. Латышенко. . Технические измерения и приборы. Москва: Юрайт, 2022, эл. рес.
7. Р. М. Менумеров. . Электробезопасность. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Энергосбережение;
2. Безопасность жизнедеятельности.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://uraity.ru> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов.;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <https://systemlines.ru/notes/tekhnicheskie-i-vspomogatelnye-materialy/avtomaticheskie-vyklyuchateli-obzor/> — Автоматические выключатели. Обзор.;
5. <https://e.lanbook.com/book/156454> — ЭБС Лань;
6. <https://www.elec.ru/publications/peredacha-raspredelenie-i-nakoplenie-elektroenergi/6915/?yurinfo=1632496717438260-4965040258946045837-vla1-4611-vla-l7-balancer-8080-BAL-611> — Современная концепция активной и неактивной мощности | Публикации | Элек.ру.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/> - КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТЬ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **20.03.01 Техносферная безопасность**. Дисциплина реализуется на факультете **Е Оружие и системы вооружения** БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.5 способность участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов, а также в измерениях; характеристик физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с безопасностью на производстве является частью подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность. Дисциплина реализуется на кафедре "Е5" "Экология и производственная безопасность". Дисциплина нацелена на формирование компетенций – (ПСК-1.5)

позволяющих формировать мировоззрение бакалавра и обучение его творческим началам использования профессиональных знаний в сфере технического совершенства производства, создания техники, совместимой с окружающей средой, в разработке методов и средств прогнозирования, регулирования и контроля электробезопасности машин и оборудования.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов, связанных с обеспечением электробезопасности в техносфере. Сведения об опасности поражения электрическим током, виды и механизмы электропоражений. Способы канализации электроэнергии, основные схемы электрических сетей и их особенности. Коллективные и индивидуальные защитные меры в электроустановках. Классификация производственных помещений по степени электроопасности. Устройство и проектирование заземляющих устройств. Оказание первой помощи при поражении электрическим током.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- вопросы для текущего контроля;
- тест;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Общая характеристика источников электроэнергии.		
Классификация электроустановок. Канализация электроэнергии от источника к потребителю.	Г. И. Беляков. . Электробезопасность: Москва: Юрайт, 2021 (1)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Измерения в электрических сетях.		
Погрешность измерения электрических величин	К. П. Латышенко. . Технические измерения и приборы: Москва: Юрайт, 2022 (1, 10)	1
Измерение токов короткого замыкания		1
Измерение сопротивления изоляции		1
Итого по разделу 2		3
Раздел 3. Опасность поражения электрическим током.		
Нормативные акты по электробезопасности. Виды и механизм электропоражений. Электротравмы и электрический удар.	Г. И. Беляков. . Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда: Москва: Юрайт, 2020 (Н)	4
Итого по разделу 3		4
Раздел 4. Пожарная безопасность в электроустановках.		
Противопожарные требования.Противопожарные мероприятия. Пожарная сигнализация. Средства и способы тушения пожаров в электроустановках	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5.1, 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6)	3
Итого по разделу 4		3
Раздел 5. Анализ опасности электрических цепей и сетей.		
шаговое напряжение	Г. И. Беляков. Электробезопасность: Москва: Юрайт, 2020 (3)	1
Расчет напряжения прикосновения и токов через человека при различных схемах электрических сетей и различных видах прикосновений		2
Итого по разделу 5		3
Раздел 6. Средства защиты в электроустановках.		
Определение типов ограждающих конструкций	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3.1, 3.2)	3
Итого по разделу 6		3
Раздел 7. Организация работ в электроустановках и требования к персоналу.		
Допуск к работам. Организация безопасной эксплуатации электроустановок.	Г. И. Беляков. Электробезопасность: Москва: Юрайт, 2020 (5)	2
Классификация производственных помещений по степени электроопасности		2
Итого по разделу 7		4

Раздел 8. Безопасность в сетях напряжения свыше 1000 В.		
Особенность сетей высокого напряжения	. Безопасность жизнедеятельности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5)	3
Итого по разделу 8		3
Раздел 9. Аппараты автоматической защиты.		
Устройство аппаратов защиты от тока. Устройство аппаратов дифференциального тока.	Г. И. Беляков. Электробезопасность: Москва: Юрайт, 2020 (2.1, 2.5)	3
Итого по разделу 9		3
Раздел 10. Релейная защита и автоматика.		
Работа релейной защиты	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.4)	3
Итого по разделу 10		3
Раздел 11. Безопасность сетей постоянного тока.		
Виды сетей постоянного тока и их безопасность	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3.1)	1
Безопасность в сетях с применением аккумуляторных батарей		2
Особенности сетей постоянного тока.		1
Итого по разделу 11		4
Раздел 12. Заземление.		
Защитное заземление, зануление	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2.1)	1
защитное отключение, электрическое разделение сетей, выравнивание потенциалов		2
Итого по разделу 12		3
Раздел 13. Защита от статического электричества. Искробезопасность.		
Причины возникновения статического электричества	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5.7, 5.7.1)	1
Применение различных средств защиты от статического электричества		2
Итого по разделу 13		3
Раздел 14. Электропроводка.		
Расчёт сечения проводников	Г. И. Беляков. . Электробезопасность: Москва: Юрайт, 2021 (1.2, 1.3)	2
Появление в нулевом проводе повышенного напряжения и тока		1
Итого по разделу 14		3
Раздел 15. Маркировка электрооборудования.		
Подбор знаков безопасности, обозначение приборов защиты и цветов проводки	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4)	3
Итого по разделу 15		3
Раздел 16. Молниезащита.		
Установка грозозащиты	Р. М. Менумеров. . Электробезопасность: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5.7, 5.7.2)	3
Итого по разделу 16		3
Раздел 17. Электромагнитные поля.		
Возникновение электромагнитных полей.	. Электромагнитные излучения и электробезопасность: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (2)	2
Наведённое напряжение		1
Воздействие на человека ЭМП		1
Защита от электромагнитных полей		1
Итого по разделу 17		4
Раздел 18. Безопасность высокочастотных установок.		
Особенность воздействия высокой частоты на человека	. Безопасность жизнедеятельности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2018 (5)	3
Итого по разделу 18		3

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- тест;
- вопросы для текущего контроля;
- устный опрос студентов;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Тест

Тест содержит 40 вопросов. Время прохождения теста составляет 30 мин.

Результаты оценивает в пятибалльной системе:

Если правильные ответы составляют до 50% результат теста неудовлетворительный, зачет считается не сданным;

Если правильные ответы составляют от 51% до 60% оценка "зачтено-удовлетворительно";

Если правильные ответы составляют от 61% до 80% оценка "зачтено-хорошо";

Если правильные ответы составляют от 81% до 100% оценка "зачтено-отлично".

Вопросы для текущего контроля

Какое, согласно 1.7.101 ПУЭ сопротивление заземления при линейном напряжении источника трехфазного тока 380 В должно быть,

Если номинал одиночного автоматического выключателя прогретого до рабочей температуры составляет 10 А, то при каком минимальном токе должно произойти разъединение расцепителя автоматического выключателя за время 2 часа?

Какая сеть – с заземлённой или изолированной нейтралью, при однофазном прикосновении, при условии полного соответствия требованиям по сопротивлению изоляции и заземления, будет иметь преимущество с точки зрения безопасности?

Особенности сетей с заземлённой нейтралью

Особенности сетей с изолированной нейтралью

Какое значение сопротивления тела человека принимается для постоянного и переменного тока до 50 Гц

Наиболее правильный способ выхода из зоны действия шагового напряжения это:

Как уменьшить поверхностное электрическое сопротивление диэлектрических материалов для снятия статического напряжения?

С ростом частоты переменного тока сопротивление тела человека будет:

Согласно требованиям ГОСТ 14254-96 (IEC 60529) цифры в обозначении (например, IP65) уровня защищённости оболочек электротехнического оборудования обозначают:

Согласно ПУЭ сопротивление изоляции для силовых кабелей напряжением ниже 1000 В должно быть:

При возникновении короткого замыкания, какой расцепитель автоматического выключателя срабатывает

Какой персонал на промышленном предприятии имеет право проводить работы по обслуживанию действующих электроустановок или выполнять в них наладочные, электромонтажные, ремонтные работы:

Персонал, с какой формой допуска по электробезопасности имеет право проводить работы по обслуживанию действующих электроустановок

По условиям электробезопасности электроустановки разделяются на электроустановки

Согласно требований п. 2.1.10 ПОТ Р М-016-2001, на крупном машиностроительном предприятии ответственный за производство работ в электроустановках может быть:

Как часто проводится повторная проверка знаний для электротехнического персонала, непосредственно

организующего и проводящего работы по обслуживанию действующих электроустановок, а также для персонала, имеющего право выдачи нарядов и распоряжений

Что обозначает знак квадрат в квадрате

Согласно требований п. 2.1.10 ПОТ Р М-016-2001, на крупном машиностроительном предприятии ответственный за производство работ в электроустановках может быть:

Способность жидкого или твердого тела накапливать опасные электростатические заряды зависит от В случае, когда нельзя достигнуть отвода зарядов статического электричества с помощью более простых средств, для нейтрализации зарядов статического электричества во взрывоопасных помещениях всех классов следует применять

В основном (если не рассматривать трибоэлектрическое кольцо), то при трении двух материалов, какой из них будет заряжаться отрицательно?

Высвобождающаяся при статических разрядах энергия, какой величины будет представлять опасность для человека?

В качестве критерия физиологического ощущения человека при его контакте с наэлектризованным материалом используется болевой порог с ощущением «боль-покалывание» при этом потенциал поверхности тела составляет:

При каких обстоятельствах ток в нулевом проводе может стать больше тока в фазных проводах?

Проходя через организм человека, электрический ток может производить действие:

Если ток проходит непосредственно через мышечную ткань, то возбуждение проявляется в виде непроизвольного сокращения мышц. Такое воздействие называется

При напряжении электрического провода менее 1000 В величина зоны шагового напряжения составляет с момента прикосновения руки человека к токоведущей части электроустановки устройство защитного отключения должно обеспечить отключение аварийного участка не позже:

Согласно 1.7.53. ПУЭ Защиту при косвенном прикосновении следует выполнять во всех случаях, если напряжение в электроустановке превышает

Какое определение НЕ входит в классификацию помещений по ПУЭ?

ПДУ на рабочем месте в течение всей смены согласно СанПиН 2.2.4.3359-16 для напряженности электрического поля в диапазоне частот 50 Гц устанавливается равным:

Допустимые уровни воздействия периодического магнитного поля частотой 50 Гц при 8-и часовом рабочем дне согласно СанПиН 2.2.4.3359-16:

Уровень магнитного поля в к.-л. точке зависит от:

Допустимые (разрешенные) уровни электромагнитных полей частот 50 Гц будут выше для случая:

Электрической перегрузкой называется такой режим работы, когда по проводам и кабелям электрических сетей, обмоткам машин, аппаратов и приборов идет рабочий ток больше допустимого.

Опасность перегрузок объясняется

К организационным мероприятиям по защите от ЭМП относятся:

Перемещение длинномерных предметов вблизи источников ЭМП должно:

Уровень ЭМП будет меньше, если проводники с током («прямой» и «обратный» проводник, «+» и «-», или «фаза» и «ноль») будут:

В условиях производства связанного с воздействием ЭМП на работающих, все изолированные от земли крупногабаритные металлоконструкции, машины, механизмы и другие объекты, согласно п.1.7.2 СанПиН 2.2.4.3359-16

Переходным сопротивлением называется сопротивление, возникающее в местах перехода тока с одного проводника на другой. Большие переходные сопротивления возникают в местах

Устный опрос студентов

Критерии оценивания: 1) полноту и правильность ответа; 2) степень осознанности, понимания изученного; 3) языковое оформление ответа. Оценка «отлично» ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. Оценка «хорошо» ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к дифференцированному зачету приведены в УМК дисциплины.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Дифференцированный зачет проставляется по результатам ответов студентов на вопросы к дифференцированному зачету. Студенту задается 5 вопросов. Критерии оценивания:

- правильный ответ на 3 вопроса - "удовлетворительно";
- правильный ответ на 4 вопроса - "хорошо", при выполнении 100% контрольных мероприятий;
- правильный ответ на 5 вопросов - "отлично", при условии выполнения 100% контрольных мероприятий.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-1.5	
3	6	Раздел 1. Общая характеристика источников электроэнергии.	3.5	1.5	0.5	1	2	6	Вопросы для текущего контроля, Тест
3	6	Раздел 2. Измерения в электрических сетях.	5.5	2.5	0.5	2	3	5	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 3. Опасность поражения электрическим током.	7	3	1	2	4	6	Вопросы для текущего контроля, Устный опрос студентов, Тест
3	6	Раздел 4. Пожарная безопасность в электроустановках.	6	3	1	2	3	5	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 5. Анализ опасности электрических цепей и сетей.	6	3	1	2	3	6	Устный опрос студентов, Тест
3	6	Раздел 6. Средства защиты в электроустановках.	6	3	1	2	3	5	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 7. Организация работ в электроустановках и требования к персоналу.	7	3	1	2	4	6	Устный опрос студентов, Тест
3	6	Раздел 8. Безопасность в сетях напряжения свыше 1000 В.	6	3	1	2	3	5	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 9. Аппараты автоматической защиты.	6	3	1	2	3	6	Устный опрос студентов, Тест
3	6	Раздел 10. Релейная защита и автоматика.	6	3	1	2	3	5	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 11. Безопасность сетей постоянного тока.	7	3	1	2	4	6	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 12. Заземление.	6	3	1	2	3	5	Устный опрос студентов, Тест
3	6	Раздел 13. Защита от статического электричества. Искробезопасность.	6	3	1	2	3	6	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 14. Электропроводка.	6	3	1	2	3	5	Устный опрос студентов, Тест

3	6	Раздел 15. Маркировка электрооборудования.	6	3	1	2	3	6	Устный опрос студентов, Тест
3	6	Раздел 16. Молниезащита.	6	3	1	2	3	5	Устный опрос студентов
3	6	Раздел 17. Электромагнитные поля.	7	3	1	2	4	6	Устный опрос студентов, Тест
3	6	Раздел 18. Безопасность высокочастотных установок.	5	2	1	1	3	6	Устный опрос студентов, Тест, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 6 семестр			108	51	17	34	57	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	