

Кафедра « Электромеханика »

Первый проректор

И.В. Макурин

2017г.профиль «Электроснабжение»

Заочная

Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 20 17

Автор рабочей программы
доцент, канд. техн. наук, доцент

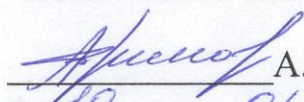

В.А. Размыслов
« 10 » 04 2017 г.

СОГЛАСОВАНО

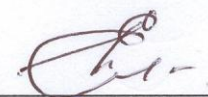
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 10 » 04 2017 г.

Заведующий кафедрой
«Электромеханика»


А.В. Сериков
« 10 » 04 2017 г.

/Декан ФЗДО


М.В. Семибратова
« 12 » 04 2017 г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 14 » 04 2017 г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Электробезопасность в системах электроснабжения» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03.09.2015 № 955, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Практическая подготовка реализуется на основе профессионального стандарта 20.032 «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей». Обобщенная трудовая функция: I. Инженерно-техническое сопровождение деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций.

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	<u>Электробезопасность в системах электроснабжения</u>							
Цель дисциплины	Изучение опасностей, связанных с электрическим током, анализ этих опасностей, для последующего использования методов и средств защиты от поражения электрическим током в электроустановках.							
Задачи дисциплины	Изучение поражающих факторов электрического тока; формирование знаний о методах и средствах защиты от поражения электрическим током; формирование знаний о технических и организационных мероприятиях, обеспечивающих безопасность работ в электроустановках, а также умения применять эти меры.							
Основные разделы дисциплины	Поражающие факторы электрического тока. Средства и методы защиты от поражения электрическим током. Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.							
Общая трудоемкость дисциплины	Зз.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	9 семестр	4	6	-	—	94	4	108
ИТОГО:		4	6	-	—	94	4	108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Электробезопасность в системах электроснабжения» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-10. Способность использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.	З1(ПК-10-5). Знать мероприятия по повышению электробезопасности в системах электроснабжения различного назначения.	У1(ПК-10-5). Уметь производить выбор необходимых средств защиты и безопасности при эксплуатации электроустановок.	Н1(ПК-10-5). Владеть навыками расчета устройств коллективной защиты от поражения электрическим током, расчета защитного заземления и зануления.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электробезопасность в системах электроснабжения» изучается на 5 курсе в 9 семестре.

Дисциплина является обязательной дисциплиной, входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-10 в процессе изучения дисциплин:

Этап 1: ПК-10-1. «Введение в профессиональную деятельность»,

Этап 2: ПК-10-2. «Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе, первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)»,

Этап 3: ПК-10-3. «ДВ1.1 Теория и практика успешной коммуникации / ДВ1.2 Социально психологические аспекты инклюзивного образования».

Этап 4: ПК-10-4. «Введение в профессиональную деятельность»

Практическая подготовка реализуется путём проведения практических занятий и выполнения РГР.

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Электробезопасность в системах электроснабжения» будут при прохождении преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Входной контроль при изучении дисциплины не проводится.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	10
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	5
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия). * Из них 4 часа в форме практической подготовки.	5
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	94
Промежуточная аттестация обучающихся – зачет с оценкой	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Содержание материала	Компонент учебно-го плана	Трудоем-ность (в ча-сах)	Форма проведения	Планируемые (кон-тролируемые) резуль-таты освоения	
				компе-тенции	ЗУН
Раздел 1 Поражающие факторы электрического тока					
Тема 1.1Поражающие факто-ры электрического тока.	Лекция	0,5	Интерактивная лекция	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Тема 1.2Классификация по-мещений по степени электро-безопасности.	Лекция	0,5	Интерактивная лекция	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
	СРС	6	Изучение теоре-тических разде-лов дисциплины	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Текущий контроль по разделу 1			Опрос	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	1,0			
	СРС	6			
Раздел 2 Средства и методы защиты от поражения электрическим током					
Тема 2.1 Защита от прямого и	Лекция	0,5	Интерактивная	ПК-10-5	31(ПК-10-5)

косвенного прикосновения			лекция		
Тема 2.2 Защитное заземление и зануление.	Лекция	1,0	Традиционная	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Тема 2.3 Средства защиты, используемые в электроустановках.	Лекция	0,5	Интерактивная лекция	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Электрозащитные средства.	Практические занятия	1	Традиционные	ПК-10-5	У1(ПК-10-5)
Нормирование сопротивления заземляющих устройств. Методика расчета заземляющего устройства	Практические занятия	2	Традиционные	ПК-10-5	У1(ПК-10-5) Н1(ПК-10-5)
Расчет заземляющего устройства.	СРС	20	Выполнение контрольной работы	ПК-10-5	У1(ПК-10-5) Н1(ПК-10-5)
	СРС	8	Подготовка к практическим занятиям	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
	СРС	30	Изучение теоретических разделов дисциплины	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Текущий контроль по разделу 2			Опрос. Выполнение контрольной работы.	ПК-10-5	31(ПК-10-5) У1(ПК-10-5) Н1(ПК-10-5)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	2,0			
	Практические занятия	3			
	СРС	58			
Раздел 3 Организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.					
Тема 3.1 Организационные мероприятия, обеспечивающие безопасность работ в электроустановках.	Лекция	0,5	Интерактивная лекция	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Тема 3.2 Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения.	Лекция	0,5	Интерактивная лекция	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Тема 3.3 Безопасная эксплуатация электрооборудования.	Лекция	1,0	Традиционная	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
	СРС	4	Подготовка к практическим занятиям	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
Персонал, работающий с электроустановками.	Практические занятия	2	Традиционные	ПК-10-5	У1(ПК-10-5) Н1(ПК-10-5)
	СРС	26	Изучение теоре-	ПК-10-5	31(ПК-10-5)

			тических разделов дисциплины		
Текущий контроль по разделу 3			Опрос.	ПК-10-5	31(ПК-10-5)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	2,0			
	Практические занятия	2			
	СРС	30			
*Практическая подготовка		4			
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Зачет с оценкой		
ИТОГО по дисциплине	Лекции	5			
	Практические занятия	5			
	СРС	94			
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 108 часов, в том числе с применением активных методов обучения 2,25 часа.					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Электробезопасность в системах электроснабжения», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка к практическим занятиям; выполнение, оформление и подготовка к защите расчётно-графической работы. Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1) РД ФГБОУ ВО «КНАГТУ» 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления»

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Таблица 4–Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоя- тельной работы	Часов в неделю																	Итого по ви- дам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Подготовка к практическим занятиям	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	12
Изучение теоре- тических разде- лов дисциплины	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3	62
Подготовка, оформление и защита кон- трольной работы	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	20
ИТОГО в 9 семестре	4	5	5	6	5	5	6	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7	94

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Разделы 1 - 3	31(ПК-10-5).	Опрос. (Реализуется в форме практической подготовки)	Полнота и аргументированность ответов
Раздел 2	У1(ПК-10-5) Н1(ПК-10-5)	Контрольная работа	Полнота и правильность выполнения задания.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<u>9</u> семестр Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой				
1	Расчётно-графическая работа	в течение семестра	50 баллов	50 баллов– студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 40 баллов – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений. 30 баллов– студент показал удовлетворительные навыки применения полученных знаний и умений. 0 баллов– студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками.
2	Опрос	в течение сессии	50 баллов	50 баллов – 85-100 % правильных ответов; 40 баллов – 75-84 % правильных ответов; 30 баллов – 65-74 % правильных ответов; 0 баллов– 0-64 % правильных ответов.
ИТОГО			<u>100</u> баллов	

Критерии выведения итоговой оценки промежуточной аттестации:

«Отлично» - суммарный балл 85 – 100;

«Хорошо» - суммарный балл 75 – 84;

«Удовлетворительно» - суммарный балл 60 – 74;

«Неудовлетворительно» - суммарный балл 0 – 60.

Задания для текущего контроля

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПРОСА

1. Действие электрического тока на организм человека.
2. Классификация электроустановок и помещений по электробезопасности.
3. Анализ условий поражения человека электрическим током.
4. Допустимые напряжения прикосновения и токи через человека.
5. Системы заземления электрических сетей
6. Защитное заземление и зануление.
7. Защитное отключение.
6. Маркировка шин и проводников в электроустановках.
7. Классификация электрозащитных средств.
8. Классификация изолирующих электрозащитных средств.
9. Хранение и контроль за состоянием электрозащитных средств, предохранительных приспособлений в электроустановках.
10. Требования к персоналу, осуществляющему эксплуатацию электроустановок.
11. Организация обучения и проверки знаний правил по электробезопасности.
12. Группы по электробезопасности электротехнического (энерготехнологического) персонала и условия их присвоения.
13. Инструктажи по технике безопасности для персонала, обслуживающего электроустановки.
14. Общие требования. Ответственные за безопасность проведения работ, их права и обязанности.
15. Порядок организации работ по наряду.
16. Организация работ по распоряжению.
17. Включение электроустановок после полного окончания работ.
18. Технические мероприятия, обеспечивающие безопасность работ со снятием напряжения
19. Оперативное обслуживание, осмотр электроустановок, порядок и условия производства работ.
20. Работы на кабельных линиях,
21. Работы на воздушных линиях.
22. Средства пожаротушения в электроустановках, их применение.

РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА

Расчет защитного заземления электроустановки

Вид электроустановки – трансформаторная подстанция.

Основные этапы выполнения контрольной работы.

- 1) Ознакомление с исходными данными для расчета.
- 2) Определение необходимого сопротивления заземления.
- 3) Определение необходимого сопротивления искусственного заземлителя.
- 4) Выбор типа заземлителя и арматуры для его сооружения.
- 5) Расчет искусственного заземлителя.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

- 1) Рассчитать ток, проходящий через тело человека, при однофазном и при двухфазном соприкосновении в электрической сети 380/220 В с глухо заземленной нейтралью.
- 2) Предложить меры для обеспечения электробезопасности в помещении автомойки с железобетонным полом.
- 3) Задать охранную зону трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ закрытого типа.

*В форме практической подгтлвки

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1) Манойлов, В.Е. Основы электробезопасности / В. Е. Манойлов. - 5-е изд., перераб. и доп., 4-е изд., перераб. и доп. - Л.: Энергоатомиздат, 1991; 1985. – 480 с.
- 2) Привалов, Е. Е. Электробезопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. Ч. 1 : Воздействие электрического тока и электромагнитного поля на человека / Е. Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 132 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. – Загл. с экрана.
- 3) Привалов, Е. Е. Электробезопасность [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 3 ч. Ч. 2 : Заземление электроустановок / Е. Е. Привалов. – Ставрополь, 2013. – 140 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – URL:<https://Znanium.com/catalog/produkt/1063380> (дата обращения 22.04.2021) - режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

- 1) Беляков, Г.И. Электробезопасность: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. И. Беляков. - М.: Юрайт, 2017. - 125с. //Юрайт:электронно-библиотечная система. – URL:<https://urait.ru/bcode/468235> (дата обращения: 22.04.2021).- Режим дос-

тупа по подписке.

2) Долин, П.А. Основы техники безопасности в электроустановках: учебное пособие для вузов / П. А. Долин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1984. - 448с.

3) Правила устройства электроустановок. - 6-е и 7-е изд. (Все действующие разделы). - Новосибирск: Сибирское унив.изд-во, 2008; 2007. - 853с.

8.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины *«Электробезопасность в системах электро-снабжения»* осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий. Разделы дисциплин следует изучать последовательно. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа студентов (СРС) является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Она направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение и защита контрольной работы;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля;
- подготовку к промежуточной аттестации (зачету с оценкой).

Студенту необходимо усвоить и запомнить основные термины, понятия и их определения в области обеспечения безопасности при сооружении и эксплуатации систем электроснабжения; усвоить знания о поражающих факторах электрического тока и средствах и методах защиты от поражения электрическим током.

Контроль самостоятельной работы студентов и текущий контроль качества освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе выполнения и защиты контрольной работы (см. таблицу 6). Выполненная расчетно-графическая работа должна удовлетворять нормативным документам университета которыми можно ознакомиться на сайте университета. Отступление

Отступление от указанных требований могут служить основанием для возврата работы на исправление.

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой) производится в конце семестра и также оценивается в баллах. Окончательная оценка по дисциплине Отступления определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля и баллов, полученных по результатам теста (см. таблицу 6).

8.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор №4997 эбс ИКЗ 21 1 2727000769 270301001.0010.004.6311 244 от 13 апреля 2021 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор №ЕП 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 2727000769270301001 0010 003 6311 244 от 05 февраля 2021 г.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания). Договор №ЕП 44/3 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 211 272 7000769 270 301 001.0010 002 6311 244 от 04 февраля 2021 г.
4. Информационно-справочные системы “Кодекс”/”Техэксперт”. Соглашение о сотрудничестве № 17/21 от 31 мая 2021 г.

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

- 1) Естественно-научный образовательный портал федерального портала «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://en.edu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
- 2) Научная электронная библиотека eLIBRARY [Электронный ресурс]. – Режим доступа:<http://elibrari.ru/defaultx.asp>, свободный. – Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины *«Электробезопасность в системах электро-снабжения»* основывается на активном использовании MicrosoftOffice в процессе выполнения расчетно-графической работы и оформления отчетов по лабораторным работам.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Электробезопасность в системах электроснабжения» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 10.

Таблица 10 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
100/3	Лаборатория математического моделирования	ПЭВМ (11 шт.)	Выполнение и проверка контрольной работы

Лист регистрации изменений к РПД

[illegible]