Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.03.2026 12:08:52
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **Молниезащита**
наименование дисциплины по ОПОП

для направления (специальности) **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**
код и полное наименование направления (специальности)

по профилю (специализации, программе) **«Электроэнергетические системы и сети»**

факультет **Компьютерных технологий, вычислительной техники и энергетики**
наименование факультета, где ведется дисциплина

кафедра **Электроэнергетики и возобновляемых источников энергии**
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная, заочная**, курс **3** семестр (ы) **5**.
очная, очно-заочная, заочная

г. Махачкала 2019

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (уровень бакалавриата)»** с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки **«Электроэнергетические системы и сети».**

Разработчик _____ **Рашидханов А.Т.**, ст. преподаватель каф. ЭЭиВИЭ
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«05» 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры **ЭЭиВИЭ** от 10.09.2019 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (специальности, профилю)
_____ Гамзатов Т.Г., к.э.н.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«10» 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета **ФКТВТиЭ** от 12.09.2019 года, протокол № 1.

Председатель Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ
_____ Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

«12» 09 2019 г.

Декан факультета _____ Юсуфов Ш.А.
подпись ФИО

Начальник УО _____ Магомаева Э.В.
подпись ФИО

И.о. начальника УМУ _____ ГусейновМ.Р.
подпись ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины «Молниезащита»

Основными ***целями*** *дисциплины являются: формирование у студентов стройной системы знаний, навыков и умений по расчету опасных воздействий молнии на объекты электроэнергетики, методов молниезащиты зданий, сооружений, ЛЭП и подстанций, наработка определенного опыта, необходимого для дальнейшей инженерной деятельности.*

Задачей *дисциплины является* научить студентов:

- методам по оценке перенапряжений в электрических системах
- методам выбора мер защиты от перенапряжений

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП бакалавриата настоящая дисциплина входит в вариативную часть учебного плана. Её освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Техника высоких напряжений». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Надежность электроэнергетических систем», «Электробезопасность в электроэнергетике», «Электромагнитная совместимость в электроэнергетике».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Молниезащита» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-9	*Способность инженерно-технического и экспертного сопровождения, управления процессом деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей*	***Знать*** *методы: обоснования планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; документационного обеспечения деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений, обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; организационного сопровождения деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; планирования и контроля деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; организации работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.* ***Уметь*** *организовывать: обоснование планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; документационное обеспечение деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений, обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; сопровождение деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; планирование и контроль деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.* ***Владеть*** *навыками: обоснования планов и программ по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; документационного обеспечения деятельности по техническому диагностированию методами испытаний и измерений, обобщения и анализа информации по результатам испытаний и измерения параметров оборудования электрических сетей; организационного сопровождения деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; планирования и контроля деятельности по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений; организации работы подчиненного по техническому диагностированию оборудования электрических сетей методами испытаний и измерений.*

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	**3 ЗЕТ / 108ч**	**3 ЗЕТ / 108ч**
Лекции, час	**17**	**4**
Практические занятия, час	**34**	**9**
Лабораторные занятия, час	**-**	**-**
Самостоятельная работа, час	**57**	**91**
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	**-**	**-**
Зачет (при заочной форме **4 часа** отводится на контроль)	***зачет***	***4 часа на конторль***
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах **1 ЗЕТ – 36 часов**, при заочной форме – **9 часов**)	**-**	**-**

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	**Лекция 1. ТЕМА: «Основные положения курса»** 1. История исследования молнии, атмосферное электричество, грозовые облака и их структура. 2. Классификация молний, электрические характеристики молний, лидерная и главная стадии разряда, электромагнитные поля молнии. 3. Системы инициирования молний, тригерные молнии, статистические характеристики молний.	2	4		6	1	2		22
2	**Лекция 2. ТЕМА:" Характеристики грозовой деятельности»** 1. Тепловое действие молнии, электродинамические силы, сечение проводников по условию прохождения тока молнии	2	4		6				
3	**Лекция 3. ТЕМА: " Волновые процессы в линиях»** 1. Параметры длинных линий. 2. Параметры прямой последовательности. 3. Однопроводная линия.	2	4		6				

	4. Трехфазная линия.								
4	**Лекция 4. ТЕМА: " Поверхностный эффект в проводах и земле»** 1. Уравнения Бесселя. Их решение. 2. Параметры нулевой последовательности. 3. Практические методы расчета параметров нулевой последовательности.	2	4		6	1	2		22
5	**Лекция 5. ТЕМА: " Телеграфные уравнения линии»** 1. Телеграфные уравнения линии и их решение на примере включения линии без потерь на постоянное напряжение. 2. Анализ решений. 3. Преломление и отражение волн .	2	4		6	1	2		22
6	**Лекция 6. ТЕМА: " Молниезащита подстанций высокого напряжения»** 1. Прямые удары молнии в подстанцию. 2. Молниезащита подстанций от прямых ударов молнии. 3. Принцип действия молниеотводов, основные элементы молниеотводов: молниеприемники, токоотводы, заземления.	2	4		6				
7	**Лекция 7. ТЕМА: " Молниезащита подстанций высокого напряжения»** 1. Зоны защиты одиночных стержневых молниеотводов. Зона защиты двойного молниеотвода. Зона защиты многократных молниеотводов. 2. Заземления и заземлители, характеристики грунта, расчет заземлителей. 3. Безопасность персонала и населения, молниезащита зданий и сооружений, классификация сооружений по степени опасности поражения молнией. Металлические проточные нагреватели воды. Конструкции и принцип действия	2	4		6	1	3		25
8	**Лекция 8. " Молниезащита энергетических объектов»** 1. Молниезащита подстанций от импульсных токов молнии, набегающих с линий электропередачи. 2.Определение напряжения на изоляции подстанции от импульсных волн, набегающих с линии. 3.Выбор длины защитного подхода к подстанции. 4.Воздействие импульсных волн на электрооборудование подстанции. 5.Эффективность молниезащиты подстанции, показатель грозоупорности	2	4		6				

	подстанции.								
9	**Лекция 9. ТЕМА:_" Молниезащита линий электропередачи ".** 1. Электромагнитное воздействие молнии на провода ЛЭП. 2. Индуктированные перенапряжения на ЛЭП. 3. Грозозащитный трос, назначение, зона защиты. 4. Принцип использования на линиях электропередачи. 5. Прямой удар молнии в провода линии. Принципы и методы расчета молниезащиты, показатели грозоупорности линий электропередачи. 6.Молниезащита транспортных средств, магистральных трубопроводов, персональная защита.	1	2		9				
	Формы текущего контроля успеваемости	Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема				Входная контрольная работа; Контрольная работа			
	Форма промежуточной аттестации	Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)				Экзамен – 9 часов конт.			
	Итого	17	34		57	4	9		91

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	№1	Параметры линий. Поверхностный эффект в проводах и земле	4	2	1,2,3,4,5
2	№2	Преломление и отражение волн перенапряжений в узловых точках электропередачи.	4		1,2,3,4,5
3	№3	Метод бегущих волн. Расчет напряжения в узловых точках	4	2	1,2,3,4,5
4	№4	Грозозащита подстанций. Расчет длины защитного подхода к подстанции.	4		1,2,3,4,5
5	№5	Определение показателя грозоупорности подстанции. Грозозащита	4	2	1,2,3,4,5

		ЛЭП.			
6	№6	Расчет напряжения на изоляции ЛЭП при прямом ударе молнии в опору с тросом.	4		1,2,3,4,5
7	№7	Расчет кривой опасных параметров. Расчет параметров нулевой последовательности	4	3	1,2,3,4,5
8	№8	Грозозащита подстанций. Расчет длины защитного подхода к подстанции.	4		1,2,3,4,5
9	№9	Расчет волновых параметров	2		1,2,3,4,5
Итого			**34**	**9**	

4.3. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов		Рекомендуемая литература и источники информации	Форма контроля СРС
		Очно	Заочно		
1	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
1	Основные защитные аппараты от перенапряжений	6	22	1,2,3,4,5	Тестирование
2	Параметры длинных линий. Параметры прямой последовательности. Однопроводная линия.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
3	Поверхностный эффект в проводе. Принцип составления уравнений Бесселя.	6	22	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
4	Параметры нулевой последовательности. Полное сопротивление 1-ой фазы для канала нулевой последовательности.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Волновые процессы в линиях. Схема замещения. Телеграфные уравнения линии.	6	22	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Волновые процессы в линиях. Соединение двух разных линий.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
7	Волновые процессы многопроводной системе длинных линий.	6	25	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Волновые процессы в ЛЭП при наличии импульсной короны.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
9	Общие вопросы дисциплины. Нормативно-правовая база.	9		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
Итого		**57**	**91**		

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся и реализации компетентностного подхода рабочая программа предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций и т.д.) в сочетании с внеаудиторной работой. При реализации лекционных, практических и лабораторных по данной дисциплине используются активные и интерактивные формы проведения занятий; разбор конкретных ситуаций, проведение семинарных занятий, обсуждение рефератов студентов. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является целью программы и в целом в учебном процессе составляет 20% аудиторных занятий.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

6. Фонд оценочных средств является обязательным разделом РПД (разрабатывается как приложение к рабочей программе дисциплины).

Оценочные средства приведены в ФОС (Приложение А).

Зав. библиотекой _____ Алеева М.Н.

(подпись) *(ФИО)*

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Здесь следует привести основную и дополнительную литературу, учебно-методические разработки, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет-ресурсы в табличной форме. Они должны в полной мере соответствовать ФГОС ВО.

Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Автор(ы)	Издательство и год издания
1	2	3	4	5
1	Лб., пз	Перенапряжения и молниезащита : учебное пособие для вузов	В. В. Титков, Ф. Х. Халилов.	4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-8796-7. —URL: https://e.lanbook.com/book/180871
2	Лб., пз	Атмосферное электричество и молниезащита в электроэнергетике : учебное пособие	Ю. М. Невретдинов, Г. П. Фастий.	Мурманск : МГТУ, 2015. — 188 с. — ISBN 978-5-86185-844-1. — URL:https://e.lanbook.com/book/142621
3	Лб., пз	Безопасность жизнедеятельности : учебное	Д. А. Кривошеин,	2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 340 с. — ISBN

		пособие для вузов	В. П. Дмитренко, Н. В. Горькова.	978-5-8114-8226-9. — URL: https://e.lanbook.com/book/173146
4	Лб., пз	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций СО 153-34.21.122-2003		Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2013. — 64 с. — ISBN 978-5-98908-103-5. — URL: https://www.iprbookshop.ru/22686.html
5	Лб., пз	Перенапряжения и молниезащита : учебное пособие / —	В. В. Титков, Ф. Х. Халилов.	Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 222 с. — ISBN 978-5-7422-3546-0. —URL: https://www.iprbookshop.ru/43965.html

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315, №322, №313 с использованием стендов- моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования П. Н. Сенигов. Установившиеся режимы работы электрических сетей. Руководство по выполнению базовых экспериментов. УРЭС.001 РБЭ (913) - Челябинск: ООО «Учебная техника», 2004. - 27 с.

Описаны состав и отдельные компоненты комплекта типового лабораторного оборудования «Электроэнергетика - Модель электрической сети». Представлены электрические схемы соединений и их описания, перечни аппаратуры и указания по проведению базовых экспериментов.

Руководство предназначено для использования при подготовке к проведению лабораторных занятий по дисциплине «Молниезащита» со студентами и учащимися, а также на курсах повышения квалификации электротехнического персонала предприятий и организаций

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20___/20___ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. ……..;
2. ……..;
3. ……..;
4. ……..;
5. ……..;

……..

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____ _____ _____

(название кафедры) (подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор)_____ _____ _____

(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____ _____ _____

(подпись, дата) (ФИО, уч. степень, уч. звание)