

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 2019.01.01  
Уникальный программный ключ:  
2a04bb882d7edb7f479cb266eb4aaaedebeea849

**Министерство науки и высшего образования РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Дагестанский государственный технический университет»**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина

**Электроснабжение**

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 **3,4** семестр (ы) **5,8**  
очная, очно-заочная, заочная

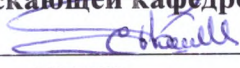
г. Махачкала 20 19

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)

« 02 » 09 20 19 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 20 19 г.

Программа одобрена на заседании Методической комиссии факультета **ФКТВТиЭ** от 12.09.19 года, протокол № 1.

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

« 12 » 09 20 19 г.

Декан факультета  **Юсуфов Ш.А.**  
подпись ФИО

 **Начальник УО** **Магомаева Э.В.**  
подпись ФИО

 **И.о. начальника УМУ** **Гусейнов М.Р.**  
подпись ФИО

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины «Электроснабжение»**

*Цель* изучения дисциплины состоит в получении знаний о построении и режимах работы систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем.

*Задачей* дисциплины является изучение физических основ формирования режимов электропотребления, освоение основных методов расчета интегральных характеристик режимов и определения расчетных нагрузок, показателей качества электроснабжения, изучение методов достижения заданного уровня надежности оборудования и систем электроснабжения.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

В структуре ООП бакалавриата настоящая дисциплина входит в обязательную часть учебного плана. Её освоение дает базовые знания для изучения дисциплин «Проектирование систем электроснабжения», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» и «Режимы работы системы электроснабжения». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Техника высоких напряжений», «Электромеханические переходные процессы в электроэнергетических системах», «Эксплуатация электрических сетей».

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

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



Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК-1	Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p><b>Знать:</b> методы решения задач и реализации алгоритма с использованием программных средств; методы применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; методы оформления документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать решение задач и реализацию алгоритма с использованием программных средств; организовывать применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; организовывать оформление документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками решения задач и реализации алгоритма с использованием программных средств; навыками применения средств информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации; навыками оформления документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов</p>
ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	<p><b>Знать:</b> методы применения аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, численных методов и демонстрирует понимание физических явлений и законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p> <p><b>Уметь:</b> организовывать применение аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, численных методов и демонстрирует понимание физических явлений и законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной, теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений, численных методов и демонстрирует понимание физических явлений и законов механики, термодинамики, электричества и магнетизма</p>



#### 4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	заочная
Общая грузоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	4 ЗЕТ / 144ч	4 ЗЕТ / 144ч
Лекции, час	17	4
Практические занятия, час	17	4
Лабораторные занятия, час	34	9
Самостоятельная работа, час	40	118
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов, при заочной форме – 9 часов)	Экзамен (36 часов)	9 часов на контроль

#### 4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма			Заочная форма				
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	<b>Лекция 1. ТЕМА:</b> Задачи и перспективы развития электроснабжения. Электроснабжение как подсистема энергетической и технологической систем. Задачи и перспективы развития электроснабжения. Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях	2	2	4	5	1	1	2	29
2	<b>Лекция 2. ТЕМА:</b> Структура электрического хозяйства. Потребители и приемники электрической энергии, их основные виды и характеристики. Структура электропотребления. Основные электрические показатели	2	2	4	5				
3	<b>Лекция 3. ТЕМА:</b> Электрические нагрузки. Понятие электрических нагрузок. Показатели, характеризующие электрические нагрузки. Исходные данные об электрических нагрузках, их запись, типовые графики электрических нагрузок. Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения	2	2	4	5	1	1	2	29

4	<p><b>Лекция 4. ТЕМА:</b> Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения. Шкала номинальных напряжений до и выше 1000 В. Режимы нейтралей и компенсация емкостного тока в кабельных сетях. Схемы электроснабжения потребителей: типовые и для потребителей, имеющих резкопеременную нагрузку, являющихся источниками несинусоидальности и других электроприемников, ухудшающих качество электрической энергии</p>	2	2	4	5				
5	<p><b>Лекция 5. ТЕМА:</b> Системы электроснабжения. Принципы распределения электроэнергии при напряжении до и выше 1000 В. Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов</p>	2	2	4	5				
6	<p><b>Лекция 6. ТЕМА:</b> Компенсация реактивной мощности. Определение потребителей и генераторов реактивной мощности. Задачи компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии. Конструкции, схемы включения, технические и экономические характеристики компенсирующих устройств.</p>	2	2	4	5	1	1	2	29
7	<p><b>Лекция 7. ТЕМА:</b> Надежность электроснабжения. Разработка схем электроснабжения и выбор элементов схем с точки зрения надежности. Категории потребителей электроэнергии по их требованию к бесперебойности электроснабжения. Характеристики повреждаемости основного электрооборудования систем электроснабжения. Количественные оценки надежности, показатели надежности электроснабжения. Способы и технические средства определения мест повреждения в системах электроснабжения</p>	2	2	4	5				
8	<p><b>Лекция 8. ТЕМА:</b> Качество электрической энергии. Определение качества электрической энергии. Показатели, характеризующие качество электрической энергии. Влияние качества электрической энергии на производительность производственных механизмов. Методы и средства измерения и анализа показателей качества электроэнергии.</p>	2	2	4	3				
9	<p><b>Лекция 9. ТЕМА:</b> Учет и экономия электроэнергии. Расчетный и технический учет активной энергии и активной мощности. Счетчики электроэнергии с указателем получасовых максимумов. Автоматизация</p>	1	1	2	2				



	учета расхода электроэнергии на основе информационно-измерительных систем. Расчет потерь электроэнергии в элементах системы электроснабжения и пути их уменьшения.											
	<b>Формы текущего контроля успеваемости</b>	Входная контрольная работа №1 аттестационная 1-3 тема №2 аттестационная 4-6 тема №3 аттестационная 7-9 тема	Входная контрольная работа работа; Контрольная работа									
	<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)	Экзамен – 9 часов конт.									
	<b>Итого</b>	17 17 34 40	4 4 9 118									

#### 4.2. Содержание практических занятий

№/п/л	№ 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	Построение схем замещения ЛЭП и трансформаторов.	2	1	1,2,3,4,5
2	№2	Определение параметров схем замещения.	2		1,2,3,4,5
3	№3	Расчет потерь мощности и энергии в электрической сети.	2	1	1,2,3,4,5
4	№4	Расчет разомкнутой районной сети 35, 110 кВ.	2		1,2,3,4,5
5	№5	Расчет режимов работы замкнутых электрических сетей.	2	1	1,2,3,4,5
6	№6	Расчет сечений проводов ЛЭП различными методами.	2		1,2,3,4,5
7	№7	Выбор числа и мощности силовых трансформаторов	2		1,2,3,4,5
8	№8	Расчет РПН и ПБВ трансформаторов и автотрансформаторов.	2	1	1,2,3,4,5
9	№9	Закрепление материала.	1		1,2,3,4,5
	<b>Итого</b>		17	4	

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекций из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов		Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Заочно	
1	2	3	4	5	6
1	Лекция №1,2	Лабораторная работа №1. Определение статических характеристик $P(U)$ , $Q(U)$ активной, индуктивной, емкостной, осветительной и выпрямительной нагрузок	4	2	1,2,3,4,5
2	Лекция №3,4	Лабораторная работа №2. Определение статических характеристик $P(U)$ , $Q(U)$ асинхронной нагрузки	4		1,2,3,4,5
3	Лекция №5,6	Лабораторная работа №3. Измерение параметров и показателей качества электрической энергии в трехфазной сети	4	2	1,2,3,4,5
4	Лекция №7,8	Лабораторная работа №4. Технические средства обеспечения качества электрической энергии в трехфазной сети	4		1,2,3,4,5
5	Лекция №7,8,9	Лабораторная работа №5. Встречное регулирование напряжения	4	2	1,2,3,4,5
6	Лекция №5,6,4	Лабораторная работа №6. Регулирование напряжения путем поперечной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи	4		1,2,3,4,5
7	Лекция №5,6,7	Лабораторная работа №7. Регулирование напряжения путем продольной компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи	4		1,2,3,4,5
8	Лекция №5,6,8	Лабораторная работа №8. Симметрирование напряжений с помощью конденсаторной батареи	4	3	1,2,3,4,5
9	Лекция №7,8,9	Снижение генерации высших гармоник тока путем замены трехпульсового выпрямителя на шестипульсовый в схеме питания нагрузки постоянным током	2		1,2,3,4,5
<b>Итого</b>			<b>34</b>	<b>9</b>	



#### 4.4. 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		
<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
1	Тема №1. Задачи и перспективы развития электроснабжения.	5	29	1,2,3,4,5	Тестирование
2	Тема №2. Структура электрического хозяйства.	5		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
3	Тема №3. Электрические нагрузки.	5	29	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
4	Тема №4. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения.	5		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Тема №5. Системы электроснабжения.	5	29	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Тема №6. Компенсация реактивной мощности.	5		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
7	Тема №7. Надежность электроснабжения.	5		1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Тема №8. Качество электрической энергии.	3	31	1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
9	Тема №9. Учет и экономия электроэнергии.	2		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
<b>Итого</b>		<b>40</b>	<b>118</b>		





4	лк, пз, лб	Электроснабжение потребителей : учебно-методическое пособие	Бовтрикова Е. В.	Сочи : РосНОУ, 2020. — 241 с. — ISBN 978-5-89789-166-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162127">https://e.lanbook.com/book/162127</a>
5	лк, пз, лб	Системы электроснабжения : учебник	Гужов, Н. П.	Н. П. Гужов, В. Я. Ольховский, Д. А. Павлюченко. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 258 с. — ISBN 978-5-7782-2734-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118118">https://e.lanbook.com/book/118118</a>
6	лк, пз, лб	Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения / . —(дата обращения: 06.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей		Москва : Издательский дом ЭНЕРГИЯ, 2012. — 32 с. — ISBN 978-5-98908-081-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/22778.html">https://www.iprbookshop.ru/22778.html</a>
		Основы электроснабжения : учебное пособие	Сивков, А. А.	А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/34694.html">https://www.iprbookshop.ru/34694.html</a>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лабораторные работы выполняются на кафедре ЭЭиВИЭ аудиториях №315 и №322 с использованием стендов-моделей энергосистем, комплекта типового лабораторного оборудования «Электроснабжение» ЭЭ1 – СНЗ А К – С – К, ЭССЭОНР.001 РЭ (1091.2).

### 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 оснащённости 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)