

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 04.07.2019  
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

**Электроэнергетика**

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**

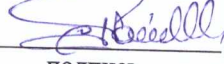
наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина

Форма обучения **очная, заочная**, курс **3,5** семестр (ы) **6,9**.

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)

« 02 » 09 2019 г.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры ЭЭиВИЭ от 10.09.19 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 12.09.19 года, протокол № 1.

**Председатель Методической комиссии факультета ФКТВТиЭ**

  
подпись

**Исабекова Т.И., к.ф-м.н., доцент**

(ФИО уч. степень, уч. звание)

« 12 » 09 2019 г.

Декан факультета

  
подпись

**Юсуфов Ш.А.**


ФИО

  
подпись

**Магомаева Э.В.**

ФИО

И.о. начальника УМУ

  
подпись

**Гусейнов М.Р.**

ФИО

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины «Электроэнергетика»

Основными **целями** дисциплины являются:

- формирование у обучающихся знаний и умений в области правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов;
- освоение методологии энергоресурсосбережения;
- овладение основными методами анализа энергоэффективности.

**Задачей** дисциплины является:

- освоение методологии проведения энергетических обследований;
- составление энергетического баланса предприятия;
- изучение нормативно-правовой базы энергоресурсосбережения

### 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 «Проектирование систем электроснабжения», «Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем». Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Техника высоких напряжений», «Электромеханика», «Эксплуатация электрических сетей».

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

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-1	Способность оперативно-технологического управления и обеспечения реализации технических воздействий на оборудование гидроагрегатов и вспомогательное оборудование.	Знать: методы по ведению заданного режима работы гидроагрегатов и вспомогательного оборудования; Уметь: осуществлять оперативный контроль и мониторинг технического состояния гидроагрегатов и их вспомогательного оборудования; Владеть: навыками по ликвидации аварийного режима работы гидроагрегатов и вспомогательного оборудования под руководством НСС

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

Форма обучения	очная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	<b>4 ЗЕТ / 144ч</b>	<b>4 ЗЕТ / 144ч</b>
Лекции, час	<b>17</b>	<b>4</b>
Практические занятия, час	<b>17</b>	<b>4</b>
Лабораторные занятия, час	<b>17</b>	<b>4</b>
Самостоятельная работа, час	<b>57</b>	<b>123</b>
Курсовой проект (работа), РГР, семестр	-	-
Зачет (при заочной форме <b>4 часа</b> отводится на контроль)	-	-
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах <b>1 ЗЕТ – 36 часов</b> , при заочной форме – <b>9 часов</b> )	<b>Экзамен (36 часов)</b>	<b>Экзамен (9 часов)</b>

#### 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	<b>ЛЕКЦИЯ 1</b> ТЕМА1: “Задачи и перспективы развития электроэнергетики” 1. Введение. 2. Электроснабжение как подсистема энергетической и технологической систем. 3. Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.	2	2	2	6	1	1	1	30
2	<b>ЛЕКЦИЯ 2</b> ТЕМА2:” Структура электропотребления.” 1. Описание электрического хозяйства. 2. Потребители и приемники электрической энергии, их основные виды и характеристики. 3. Структура электропотребления. Основные электрические показатели.	2	2	2	6				
3	<b>ЛЕКЦИЯ 3</b>	2	2	2	6				

	<p>ТЕМА3:” Электрические нагрузки”</p> <p>1.Электрические нагрузки. Понятие электрических нагрузок.</p> <p>2.Показатели, характеризующие электрические нагрузки.</p> <p>3.Исходные данные об электрических нагрузках, их запись, типовые графики электрических нагрузок.</p> <p>4.Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.</p>					1	1	1	30
4	<p><b>ЛЕКЦИЯ 4</b></p> <p>ТЕМА4:” Система распределения электроэнергии”.</p> <p>1. Система распределения электроэнергии. Схемы внешнего и внутреннего электроснабжения.</p> <p>2. Шкала номинальных напряжений до и выше 1000 В. Режимы нейтралей и компенсация емкостного тока в кабельных сетях.</p> <p>3. Схемы электроснабжения потребителей: типовые и для потребителей, имеющих резко переменную нагрузку, являющихся источниками не синусоидальности и других электроприемников, ухудшающих качество электрической энергии.</p>	2	2	2	6				
5	<p><b>ЛЕКЦИЯ 5</b></p> <p>ТЕМА5:” Системы электроснабжения”.</p> <p>1. Принципы распределения электроэнергии при напряжении до и выше 1000 В.</p> <p>2. Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов.</p>	2	2	2	6				
6	<p><b>ЛЕКЦИЯ 6</b></p> <p>ТЕМА6:” Компенсация реактивной мощности”.</p> <p>1.Определения потребителей и генераторов реактивной мощности.</p> <p>2.Задачи компенсации реактивных нагрузок. Способы снижения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии.</p> <p>3.Конструкции, схемы включения, технические и экономические характеристики компенсирующих устройств.</p>	2	2	2	6	1	1	1	30
7	<p><b>ЛЕКЦИЯ 7</b></p> <p>ТЕМА7:” Надежность электроснабжения”.</p> <p>1.Разработка схем электроснабжения и выбор элементов схем с точки зрения надежности.</p> <p>2.Категории потребителей электроэнергии по их требованию к бесперебойности электроснабжения.</p>	2	2	2	6	1	1	1	33

	3.Характеристики повреждаемости основного электрооборудования систем электроснабжения. 4.Количественные оценки надежности, показатели надежности электроснабжения. 5.Способы и технические средства определения мест повреждения в системах электроснабжения.								
8	<b>ЛЕКЦИЯ 8</b> ТЕМА8: “Качество электрической энергии.” 1. Определение качества электрической энергии. Показатели, характеризующие качество электрической энергии. 2.Влияние качества электрической энергии на производительность производственных механизмов. 3.Методы и средства измерения и анализа показателей качества электроэнергии.	2	2	2	6				
9	<b>ЛЕКЦИЯ 9</b> ТЕМА9: “Конструктивные требования при выполнении систем электроснабжения.”. 1. Общие конструктивные требования при выполнении систем электроснабжения. 2. Конструктивное выполнение элементов систем электроснабжения (трансформаторных, преобразовательных и распределительных подстанций, воздушных и кабельных линий, токопроводов и др.). 3. Рекомендации по выбору конструктивного исполнения схем электроснабжения.	1	1	1	9				
<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; Контрольная работа			
<b>Форма промежуточной аттестации</b>		Экзамен – 1 ЗЕТ (36часов)				Экзамен – 9 часов конт.			
<b>Итого</b>		17	17	17	57	4	4	4	123

#### 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	Расчет электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.	2	1	1,2,3,4,5
2	№2	Описание помех. Помехи Расчет распределительных сетей при напряжении до и выше 1000 В.	2		1,2,3,4,5
3	№3	Расчет и выбор компенсирующих устройств.	2	1	1,2,3,4,5
4	№4	Определение качества электрической энергии. Изучение методов и средств измерения и анализа показателей качества электроэнергии.	2		1,2,3,4,5
5	№5	Расчет и обоснование электрических нагрузок промышленных предприятий.	2	1	1,2,3,4,5
6	№6	Расчет сечений проводов питающих электроприемники, напряжением выше 1000 В.	2		1,2,3,4,5
7	№7	Расчет токов короткого замыкания в сетях напряжением 6-10 кВ и выбор оборудования.	2	1	1,2,3,4,5
8	№8	Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов.	2		1,2,3,4,5
9	№9	Расчет сечений кабелей питающих электроприемники, напряжением выше 1000 В.	1		1,2,3,4,5
<b>Итого</b>			<b>17</b>	<b>4</b>	

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции 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	Исследования характеристик расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.	2	1	1,2,3,4,5
2	Лекция №3,4	Исследование технологических способов снижения потребления реактивной мощности приемниками электроэнергии. Изучение конструкций и схем включения компенсирующих устройств	2		1,2,3,4,5
3	Лекция №5,6	Изучение конструктивного выполнения элементов систем электроснабжения (трансформаторных, преобразовательных и распределительных подстанций, и др.).	2	1	1,2,3,4,5
4	Лекция №7,8	Изучение схем и конструкций цеховых трансформаторных подстанций (ТП).	2		1,2,3,4,5
5	Лекция №7,8,9	Изучение схем внутрицеховых сетей, конструкций распределительных устройств, электропроводок, проводов и кабелей до 1000 В.	2	1	1,2,3,4,5
6	Лекция №5,6,4	Анализ вариантов распределения электроэнергии между цеховыми ТП и высоковольтными потребителями по схемам радиального, магистрального питания и с использованием токопроводов	2		1,2,3,4,5
7	Лекция №5,6,7	Изучение схем и конструкций цеховых трансформаторных подстанций (ТП).	2	1	1,2,3,4,5
8	Лекция №5,6,8	Анализ вариантов распределения электроэнергии между цеховыми ТП и высоковольтными потребителями по схемам радиального, магистрального питания и с использованием токопроводов	2		1,2,3,4,5
9		Защита работ.	1		1,2,3,4,5
<b>Итого</b>			<b>17</b>	<b>4</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		
1	3	4	5	6	7
1	Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование

	значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.				
2	Структура электропотребления. Основные электрические показатели.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
3	Методы определения расчетных электрических нагрузок на разных уровнях систем электроснабжения.	6	30	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
4	Схемы электроснабжения потребителей: типовые и для потребителей, имеющих резкопеременную нагрузку, являющихся источниками несинусоидальности, ухудшающих качество электрической энергии.	6		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
5	Выбор основного электрооборудования по расчетным токам нормального и аварийного режимов.	6		1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
6	Конструкции, схемы включения, технические и экономические характеристики компенсирующих устройств.	6	30	1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
7	Количественные оценки надежности, показатели надежности электроснабжения. 5.Способы и технические средства определения мест повреждения в системах электроснабжения.	6	33	1,2,3,4,5	Тестирование, устный опрос
8	Методы и средства измерения и анализа показателей качества электроэнергии.	3		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
9	Энергосберегающая направленность в развитии энергетики и значимость вопросов экономии электроэнергии в современных условиях.	9		1,2,3,4,5	Реферат, устный опрос
<b>Итого</b>		<b>57</b>	<b>123</b>		

## 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. 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

(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	Энергосбережение: учебник	Стрельнико в, Н. А.	Новосибирск : НГТУ, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-7782-2753-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/118056">https://e.lanbook.com/book/118056</a>
2	Лб., пз	Энергосбережение в низковольтных электрических сетях при несимметричной нагрузке : монография	Ф. Д. Косоухов, Н. В. Васильев, А. Л. Борошнин, А. О. Филиппов.	Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2119-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/75512">https://e.lanbook.com/book/75512</a>

3	Лб., пз	Энергосбережение в электроэнергетике: лабораторный практикум	С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева.	Оренбург : ОГУ, 2015. — 104 с. — ISBN 978-5-7410-1205-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/97963">https://e.lanbook.com/book/97963</a>
4	Лб., пз	Энергосбережение в энергетике : учебное пособие	С. В. Митрофанов, О. И. Кильметьева	Оренбург : ОГУ, 2015. — 126 с. — ISBN 978-5-7410-1371-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/97991">https://e.lanbook.com/book/97991</a>
5	Лб., пз	Энергосбережение : учебное пособие	Н. А. Стрельникова.	Новосибирск : НГТУ, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3884-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/152133">https://e.lanbook.com/book/152133</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 «Электроэнергетика» ЭЭ1 – СНЗ АК – С – К*

### 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)