

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавардени

Должность: Ректор

Дата подписания: 04.09.2023 15:17:29

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f964304c

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«Электроснабжение»**

Направление подготовки

**13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»**

Направленность (профиль)

**«Электропривод и автоматика»**

Квалификация

**Бакалавр**

Год начала подготовки - 2022

Грозный-2022 г

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**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 образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника".

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, дополняет курс: «Электрификация и автоматизация промышленных предприятий».

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

### профессиональные компетенции:

- **ПК-1** - способен участвовать в расчете показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.

Индикаторы достижения:

ПК-1.1 - определяет параметры оборудования объектов профессиональной деятельности.

- **ПК-2** - способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.

Индикаторы достижения:

ПК-2.2. Рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности.

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего		Семестр			
	часов/ зач.ед		ОФО		ЗФО	
	ОФО	ЗФО	6	7	6	7
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>132/3,9</b>	<b>28/0,7</b>	<b>66/1,8</b>	<b>66/1,8</b>	<b>14/0,3</b>	<b>14/0,3</b>
В том числе:						
Лекции	70/1,9	14/0,3	33/0,9	36/0,9	7/0,3	7/0,3

Лабораторные работы	62/1,7	14/0,3	33/0,9	36/0,9	7/0,3	7/0,3
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>120/2,1</b>	<b>224/5,3</b>	<b>60/1,6</b>	<b>60/1,6</b>	<b>112/3,1</b>	<b>112/3,1</b>
В том числе:						
Подготовка к лабораторным работам	70/1,9	124/3,3	40/1,1	40/1,1	56/1,5	56/1,5
Подготовка к экзамену	50/1,3	120/3,6	20/0,5	20/0,5	56/1,5	56/1,5
<b>Вид отчетности</b>	<b>зач/экз</b>	<b>зач/экз</b>	<b>зач.</b>	<b>экз.</b>	<b>зач.</b>	<b>экз.</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>ВСЕГО в часах</b>	<b>252</b>	<b>252</b>	<b>126</b>	<b>126</b>	<b>126</b>
	<b>ВСЕГО в зач. единицах</b>	<b>7,0</b>	<b>7,0</b>	<b>3,5</b>	<b>3,5</b>	<b>2,2</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. Часы		Лаб. зан. Часы		Всего часов	
		ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
<b>6-й семестр</b>							
1	Основные понятия, классификация, устройство и требования предъявляемые к системам электроснабжения общего назначения (СЭС-ОН)	10	4	10	4	20	8
2	Расчётные электрические нагрузки, графики и их характеристики	8		8		16	
3	Выбор системы напряжений и схем электроснабжения	8		8		16	
4	Качество электрической энергии в системах электроснабжения	4	2	4	2	16	4
<b>Итого за 6 семестр</b>		<b>30</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>60</b>	<b>12</b>
<b>7-й семестр</b>							
5	Модели и методы расчёта, оценки и оптимизация потерь мощности и электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	8	4	8	4	16	8
6	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения общего назначения	6		6		18	
7	Расчёт, оценка и оптимизация надёжности в СЭС-ОН	8	4	8	4	16	8
8	Экономическое обоснование принятия решений СЭС	8		8		16	

9	Выбор параметров основных элементов систем электроснабжения	6	6	6	8	12	16
10	<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>72</b>	<b>16</b>

## 5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
<b>6-й семестр</b>		
1	Основные понятия, классификация, устройство и требования предъявляемые к системам электроснабжения общего назначения (СЭС-ОН)	<p>Классификация электрических сетей. Классификация сетей по номинальному напряжению.</p> <p>Классификация сетей по роду электрического тока.</p> <p>Классификация сетей по конструктивному исполнению.</p> <p>Классификация сетей по назначению и роли в схеме электроснабжения.</p> <p>Классификация сетей по структуре и схеме соединений.</p> <p>Классификация сетей по месту расположения и характеру подключаемых к ним потребителей</p> <p>Классификация сетей по режиму нейтрали.</p> <p>Классификация потребителей электрической энергии.</p> <p>Классификация по характеру потребителей и методов определения расчётных нагрузок.</p> <p>Классификация по режиму работы.</p> <p>Классификация по роду тока, напряжению и частоте.</p> <p>Классификация по степени ответственности потребителей.</p> <p>Требования к электрическим сетям.</p> <p>Надёжность электроснабжения.</p> <p>Обеспечение норм качества электрической энергии в СЭС-ОН.</p> <p>Экономичность принимаемых решений.</p> <p>Безопасность обслуживания.</p> <p>Энергосбережение и экология.</p> <p>Простота и наглядность схем электроснабжения, оперативная гибкость и удобство эксплуатации.</p> <p>Возможность непрерывного дальнейшего развития и реконструкция электрических сетей без коренных изменений существующей её части.</p> <p>Основные элементы ЛЭП.</p> <p>Основные элементы ВЛ.</p> <p>Кабельные ЛЭП.</p>

		Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.
2	Расчётные электрические нагрузки, графики и их характеристики	<p>Характеристики графиков электрических нагрузок.</p> <p>Расчётные электрические нагрузки городов.</p> <p>Расчётная нагрузка квартир.</p> <p>Расчётная нагрузка силовых электроприёмников.</p> <p>Расчётная нагрузка жилого дома.</p> <p>Расчётная нагрузка на вводах в общественные здания.</p> <p>Нагрузки промышленных предприятий.</p> <p>Нагрузки распределительных линий до 1 кВ.</p> <p>Расчётные нагрузки городских сетей</p> <p>Расчётные электрические нагрузки в сельских районах.</p> <p>Расчётные электрические нагрузки промышленных предприятий.</p> <p>Метод коэффициентов спроса</p> <p>Метод удельного расхода электроэнергии</p> <p>Метод удельной плотности нагрузки</p> <p>Метод упорядоченных диаграмм</p> <p>Расчётные электрические нагрузки однофазных приёмников.</p> <p>Статические характеристики нагрузок.</p> <p>Обобщённые статические характеристики комплексной нагрузки.</p>
3	Выбор системы напряжений и схем электроснабжения	<p>Принципы построения и требования к схемам электроснабжения.</p> <p>Глубокие вводы.</p> <p>Схемы построения питающих и распределительных сетей.</p> <p>Особенности канализации электрической энергии.</p>
4	Качество электрической энергии в системах электроснабжения	<p>Показатели качества электрической энергии и их характеристики.</p> <p>Режимы напряжений и их влияние на работу электроприёмников и сети.</p> <p>Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.</p> <p>Вольтодобавочные трансформаторы.</p> <p>Конденсаторные батареи поперечного включения.</p> <p>Установки продольной емкостной компенсации.</p> <p>Колебания напряжения.</p> <p>Несинусоидальность напряжения.</p> <p>Несимметрия напряжения.</p>
<b>7-й семестр ОФО</b>		

5	<p>Модели и методы расчёта, оценки и оптимизация потерь мощности и электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения</p>	<p>Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии.  Определение потерь в электрических сетях напряжением до 1000 В.  Расчёт и оценка потерь электроэнергии по величине потерь напряжения.  Расчёт и оценка потерь электроэнергии по суммарной длине линий.  Математическое моделирование параметров режима распределительных сетей напряжением до 1000В.  Технические средства и мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии в системах электроснабжения общего назначения.  Технико-экономические характеристики трансформаторов и их оптимальная нагрузка.  Выравнивание нагрузок фаз в эл. сетях 0,38/0,22 кВ.  Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии.  Использование устройств компенсации реактивной мощности.  Замена проводов в перегруженных линиях реактивной мощности.  Снижение электропотребления за счёт изменения режима напряжения.</p>
6	<p>Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения общего назначения</p>	<p>Проблема компенсации реактивной мощности.  Баланс активной и реактивной мощности.  Ущерб из-заперетоков реактивной мощности.  Затраты на передачу и генерирование мощности.  Определение затрат на передачу и реактивной мощности по электрической сети.  Затраты на генерирование реактивной мощности с помощью ИРМ.  Эквивалентирование затрат на передачу реактивной мощности по электрическим сетям энергосистем.  Модели и методы оптимизации мест установки и мощности компенсирующих устройств.  Выбор типа и оптимальной мощности различных ИРМ, передающих реактивную мощность в один узел.  Экономический аспект компенсации реактивной мощности.</p>
7	<p>Расчёт, оценка и оптимизация надёжности в СЭС-ОН</p>	<p>Основные понятия теории надёжности.  Надёжность электроснабжения - комплексное свойство.</p>

		<p>Состояние объектов и режимы их работы.</p> <p>События и процессы.</p> <p>Надёжность изделий, элементов и структур.</p> <p>Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН.</p> <p>Продолжительность «жизни» элементов электрической сети.</p> <p>Показатели надёжности элементов сети.</p> <p>Надёжность структур.</p> <p>Модель на уровне случайных событий.</p> <p>Примеры расчёта показателей надёжности.</p> <p>Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения.</p> <p>Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения.</p> <p>Выбор технических средств повышения надёжности.</p>
8	<p>Экономическое обоснование принятия решений СЭС</p>	<p>Основные технико-экономические показатели.</p> <p>Капитальные вложения на сооружение сети.</p> <p>Издержки на амортизацию и обслуживание сети.</p> <p>Затраты на возмещение потерь мощности и электрической энергии.</p> <p>Условные единицы обслуживания.</p> <p>Экономическая эффективность инвестиций в системы электроснабжения.</p> <p>Оценка экономичности по сроку окупаемости.</p> <p>Оценка экономичности по величине затрат.</p> <p>Сопоставление метода приведённых затрат с принятыми в мировой практике.</p> <p>Тарифы за услуги по передаче электроэнергии.</p> <p>Тарифы и абонентная плата.</p> <p>Себестоимость передачи электрической энергии.</p>
9	<p>Выбор параметров основных элементов систем электроснабжения</p>	<p>Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением выше 1000В.</p> <p>Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В.</p> <p>Расчёт на постоянство сечения.</p> <p>Расчёт на минимум расхода проводникового материала.</p> <p>Выбор сечений проводов и жил кабелей с использованием методов дискретной математики.</p> <p>Проверка сечений проводов и жил кабелей по нагреву.</p> <p>Проверка сечений проводов и жил кабелей с учётом характеристик защитных аппаратов.</p>

### 5.3. Лабораторный практикум

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>6-й семестр</b>		
1	Основные понятия, классификация, устройство и требования предъявляемые к системам электроснабжения общего назначения (СЭС-ОН)	Асинхронный пуск синхронного электродвигателя
2	Расчётные электрические нагрузки, графики и их характеристики	Натурное моделирование установившегося режима работы трехфазной электрической сети с односторонним питанием
3	Выбор системы напряжений и схем электроснабжения	Гашение поля синхронного генератора
4	Качество электрической энергии в системах электроснабжения	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки
<b>7-й семестр</b>		
5	Модели и методы расчёта, оценки и оптимизация потерь мощности и электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	Самозапуск синхронного двигателя
6	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения общего назначения	Автоматическое регулирование напряжения изменением возбуждения синхронного генератора
7	Расчёт, оценка и оптимизация надёжности в СЭС-ОН	Автоматическое включение линии электропередачи с односторонним питанием

### 5.4. Практические занятия (семинары) – не предусмотрены

## 6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

### 6.1. Подготовка к лабораторным работам

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
<b>6-й семестр</b>		
1	Основные понятия, классификация, устройство и требования предъявляемые к системам электроснабжения общего назначения (СЭС-ОН)	Асинхронный пуск синхронного электродвигателя



2	Расчётные электрические нагрузки, графики и их характеристики	Натурное моделирование установившегося режима работы трехфазной электрической сети с односторонним питанием
3	Выбор системы напряжений и схем электроснабжения	Гашение поля синхронного генератора
4	Качество электрической энергии в системах электроснабжения	Исследование режимов работы линии электропередачи переменного тока при изменении коэффициента мощности нагрузки
<b>7-й семестр</b>		
5	Модели и методы расчёта, оценки и оптимизация потерь мощности и электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	Самозапуск асинхронного двигателя
6	Компенсация реактивной мощности в системах электроснабжения общего назначения	Автоматическое регулирование напряжения изменением возбуждения синхронного генератора
7	Расчёт, оценка и оптимизация надёжности в СЭС-ОН	Автоматическое включение линии электропередачи с односторонним питанием

#### **Учебно- методическое обеспечение самостоятельной работы студентов:**

1. Шлейников, В. Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В. Б. Шлейников, Т. В. Сазонова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30146.html>
2. Шлейников, В. Б. Электроснабжение цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В. Б. Шлейников. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 115 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30147.html>
3. Сивков, А. А. Основы электроснабжения : учебное пособие / А. А. Сивков, Д. Ю. Герасимов, А. С. Сайгаш. — Томск : Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/34694.html>
4. Секретарев, Ю. А. Надежность электроснабжения : учебное пособие / Ю. А. Секретарев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 105 с. — ISBN 978-5-7782-1517-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45118.html>
5. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе : учебник / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Новосибирск :

Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 726 с. — ISBN 978-5-7782-2068-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45123.html>

## **6. Оценочные средства**

### **Аттестационные вопросы**

#### **ОФО 6 семестр**

#### **I рубежная аттестация**

- 1.Классификация электрических сетей. Классификация сетей по номинальному напряжению.
- 2.Классификация сетей по роду электрического тока.
- 3.Классификация сетей по конструктивному исполнению.
- 4.Классификация сетей по назначению и роли в схеме электроснабжения.
- 5.Классификация сетей по структуре и схеме соединений.
- 6.Классификация сетей по месту расположения и характеру подключаемых к ним потребителей
- 7.Классификация сетей по режиму нейтрали.
- 8.Классификация потребителей электрической энергии.
- 9.Классификация по характеру потребителей и методов определения расчётных нагрузок.
- 10.Классификация по режиму работы.
- 11.Классификация по роду тока, напряжению и частоте.
- 12.Классификация по степени ответственности потребителей.
- 13.Требования к электрическим сетям.
- 14.Надёжность электроснабжения.
- 15.Обеспечение норм качества электрической энергии в СЭС-ОН.
- 16.Экономичность принимаемых решений.
- 17.Безопасность обслуживания.
- 18.Энергосбережение и экология.
- 19.Простота и наглядность схем электроснабжения, оперативная гибкость и удобство эксплуатации.
- 20.Возможность непрерывного дальнейшего развития и реконструкция электрических сетей без коренных изменений существующей её части.
- 21.Основные элементы ЛЭП.Основные элементы ВЛ.
- 22.Кабельные ЛЭП.
- 23.Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.

#### **(Образец задания к аттестации) ОФО 6 семестр**

1-я рубежная аттестация по дисциплине  
«Электроснабжение»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

- 1.Классификация электрических сетей.
- 2.Требования к электрическим сетям.
- 3.Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.

## **6 семестр**

### **II рубежная аттестация**

- 1.Характеристики графиков электрических нагрузок.
- 2.Расчётные электрические нагрузки городов.
- 3.Расчётная нагрузка квартир.
- 4.Расчётная нагрузка силовых электроприёмников.
- 5.Расчётная нагрузка жилого дома.
- 6.Расчётная нагрузка на вводах в общественные здания.
- 7.Нагрузки промышленных предприятий.
- 8.Нагрузки распределительных линий до 1 кВ.
- 9.Расчётные нагрузки городских сетей
- 10.Расчётные электрические нагрузки в сельских районах.
- 11.Расчётные электрические нагрузки промышленных предприятий.
- 12.Метод коэффициентов спроса
- 13.Метод удельного расхода электроэнергии
- 14.Метод удельной плотности нагрузки
- 15.Метод упорядоченных диаграмм
- 16.Расчётные электрические нагрузки однофазных приёмников.
- 17.Статические характеристики нагрузок.
- 18.Обобщённые статические характеристики комплексной нагрузки.
- 19.Принципы построения и требования к схемам электроснабжения.
- 20.Глубокие вводы.
- 21.Схемы построения питающих и распределительных сетей.
- 22.Особенности канализации электрической энергии.
- 23.Показатели качества электрической энергии и их характеристики.
- 24.Режимы напряжений и их влияние на работу электроприёмников и сети.
- 25.Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.
26. Вольтодобавочные трансформаторы.
- 27.Конденсаторные батареи поперечного включения.
- 28.Установки продольной емкостной компенсации.
- 29.Колебания напряжения.
- 30.Несинусоидальность напряжения.
- 31.Несимметрия напряжения.

### **(Образец задания к аттестации) ОФО 6 семестр**

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
«Электроснабжение»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Характеристики графиков электрических нагрузок.
2. Показатели качества электрической энергии и их характеристики.
3. Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.

### **Вопросы к зачету 6 семестр**

1. Классификация электрических сетей.
2. Требования к электрическим сетям.
3. Надёжность электроснабжения.
4. Обеспечение норм качества электрической энергии в СЭС-ОН.
5. Экономичность принимаемых решений.
6. Энергосбережение и экология.
7. Простота и наглядность схем электроснабжения, оперативная гибкость и удобство эксплуатации.
8. Возможность непрерывного дальнейшего развития и реконструкция электрических сетей без коренных изменений существующей её части.
9. Основные элементы ЛЭП.
10. Основные элементы ВЛ.
11. Кабельные ЛЭП.
12. Классификация трансформаторных подстанций и схемы электрических соединений.
13. Характеристики графиков электрических нагрузок.
14. Расчётные электрические нагрузки городов.
15. Расчётная нагрузка квартир.
16. Расчётная нагрузка силовых электроприёмников.
17. Расчётная нагрузка жилого дома.
18. Расчётная нагрузка на вводах в общественные здания.
19. Нагрузки промышленных предприятий.
20. Нагрузки распределительных линий до 1 кВ.
21. Расчётные нагрузки городских сетей
22. Расчётные электрические нагрузки в сельских районах.
23. Расчётные электрические нагрузки промышленных предприятий.
24. Расчётные электрические нагрузки однофазных приёмников.
25. Статические характеристики нагрузок.
26. Принципы построения и требования к схемам электроснабжения.
27. Особенности канализации электрической энергии.
28. Показатели качества электрической энергии и их характеристики.
29. Режимы напряжений и их влияние на работу электроприёмников и сети.
30. Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.
31. Вольтодобавочные трансформаторы.
32. Конденсаторные батареи поперечного включения.
33. Установки продольной емкостной компенсации.
34. Колебания напряжения.
35. Несинусоидальность напряжения.

36. Несимметрия напряжения.

**(Образец билета к зачету)**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

БИЛЕТ № 1

Дисциплина: Электроснабжение

Институт энергетики    специальность АНП    семестр 6

1. Классификация электрических сетей.
2. Расчётная нагрузка жилого дома.
3. Регулирование напряжения изменением коэффициентов трансформации.

**7 семестр**

**I рубежная аттестация**

1. Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии.  
Определение потерь в электрических сетях напряжением до 1000 В.
2. Расчёт и оценка потерь электроэнергии по величине потерь напряжения.
3. Расчёт и оценка потерь электроэнергии по суммарной длине линий.
4. Математическое моделирование параметров режима распределительных сетей напряжением до 1000В.
5. Технические средства и мероприятия по снижению потерь мощности и эл. энергии в системах электроснабжения общего назначения.
6. Техничко-экономические характеристики трансформаторов и их оптимальная загрузка.
7. Выравнивание нагрузок фаз в эл. сетях 0,38/0,22 кВ.
8. Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии.
9. Использование устройств компенсации реактивной мощности.
10. Замена проводов в перегруженных линиях реактивной мощности.  
Снижение электропотребления за счёт изменения режима напряжения.
11. Проблема компенсации реактивной мощности.
12. Баланс активной и реактивной мощности.
13. Ущерб из-за перетоков реактивной мощности.
14. Затраты на передачу и генерирование мощности.
15. Определение затрат на передачу и реактивной мощности по электрической сети.
16. Затраты на генерирование реактивной мощности с помощью ИРМ.

17. Эквивалентирование затрат на передачу реактивной мощности по электрическим сетям энергосистем.
18. Модели и методы оптимизации мест установки и мощности компенсирующих устройств.
19. Выбор типа и оптимальной мощности различных ИРМ, передающих реактивную мощность в один узел.
20. Использование устройств компенсации реактивной мощности.

**(Образец задания к аттестации) ОФО 7 семестр**

1-я рубежная аттестация по дисциплине  
«Электроснабжение»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Расчёт и оценка потерь электроэнергии по величине потерь напряжения.
2. Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии.
3. Использование устройств компенсации реактивной мощности.

**7 семестр**

**II рубежная аттестация**

1. Основные понятия теории надёжности.  
Надёжность электроснабжения - комплексное свойство.
2. Состояние объектов и режимы их работы.
3. События и процессы.
4. Надёжность изделий, элементов и структур.
5. Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН.
6. Продолжительность «жизни» элементов электрической сети.
7. Показатели надёжности элементов сети.
8. Надёжность структур.
9. Модель на уровне случайных событий.
10. Примеры расчёта показателей надёжности.
11. Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения.
12. Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения.
13. Выбор технических средств повышения надёжности.
14. Основные технико-экономические показатели.  
Капитальные вложения на сооружение сети.
15. Издержки на амортизацию и обслуживание сети.
16. Затраты на возмещение потерь мощности и электрической энергии.
17. Условные единицы обслуживания.

18. Экономическая эффективность инвестиций в системы электроснабжения.
19. Оценка экономичности по сроку окупаемости.
20. Оценка экономичности по величине затрат.
21. Сопоставление метода приведённых затрат с принятыми в мировой практике.
22. Тарифы за услуги по передаче электроэнергии.
23. Тарифы и абонентная плата.
24. Себестоимость передачи электрической энергии.
25. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением выше 1000В.
26. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В.
27. Расчёт на постоянство сечения.
28. Расчёт на минимум расхода проводникового материала.
29. Выбор сечений проводов и жил кабелей с использованием методов дискретной математики.
30. Проверка сечений проводов и жил кабелей по нагреву.
31. Проверка сечений проводов и жил кабелей с учётом характеристик защитных аппаратов.

**(Образец задания к аттестации) ОФО 7 семестр**

2-я рубежная аттестация по дисциплине  
«Электроснабжение»

Ф.И.О.

---

Вопросы:

1. Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН.
2. Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения.
3. Расчёт на минимум расхода проводникового материала.

**Вопросы к экзамену  
7 семестр**

1. Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии.
2. Математическое моделирование параметров режима распределительных сетей напряжением до 1000В.
3. Технические средства и мероприятия по снижению потерь мощности и эл. эн-ии в системах электроснабжения общего назначения.
4. Техничко-экономические характеристики трансформаторов и их оптимальная загрузка.
5. Выравнивание нагрузок фаз в эл. сетях 0,38/0,22 кВ.
6. Регулирование максимума нагрузки потребителей эл. энергии.
7. Использование устройств компенсации реактивной мощности.
8. Снижение электропотребления за счёт изменения режима напряжения.
9. Проблема компенсации реактивной мощности.
10. Баланс активной и реактивной мощности.

11. Выбор типа и оптимальной мощности различных ИРМ, передающих реактивную мощность в один узел.
12. Экономический аспект компенсации реактивной мощности.
13. Основные понятия теории надёжности.
14. События и процессы.
15. Надёжность изделий , элементов и структур.
16. Причины и характер повреждений основных элементов СЭС-ОН.
17. Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения.
18. Влияние коммутационной аппаратуры и устройств управления на надёжность схем электроснабжения.
19. Выбор технических средств повышения надёжности.
20. Капитальные вложения на сооружение сети.
21. Издержки на амортизацию и обслуживание сети.
22. Затраты на возмещение потерь мощности и электрической энергии.
23. Условные единицы обслуживания.
24. Экономическая эффективность инвестиций в системы электроснабжения.
25. Сопоставление метода приведённых затрат с принятыми в мировой практике.
26. Тарифы за услуги по передаче электроэнергии.
27. Себестоимость передачи электрической энергии.
28. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением выше 1000В.
29. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В.
30. Выбор сечений проводов и жил кабелей с использованием методов дискретной математики.
31. Проверка сечений проводов и жил кабелей по нагреву.
32. Проверка сечений проводов и жил кабелей с учётом характеристик защитных аппаратов.

**(Образец билета к экзамену)**

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М.Д. Миллионщикова

---

БИЛЕТ № 1

Дисциплина Электроснабжение

Институт энергетики    специальность АНП семестр 7

1. Модели и методы расчёта потерь мощности и электрической энергии.
2. Особенности расчёта надёжности систем электроснабжения.
3. Выбор сечений проводов и жил кабелей в сетях напряжением ниже 1000В.

**8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**



### **Основная литература:**

1. Электроснабжение [Электронный ресурс]: методические указания к курсовой работе для студентов по направлению подготовки 140400 «Электроэнергетика и электротехника» профиля подготовки «Электропривод и автоматика» очной очно-заочной форм обучения/— Электрон. текстовые данные. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 26 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22950.html>
2. Васильев И.Е. Надежность электроснабжения [Электронный ресурс] учебное пособие для вузов/ Васильев И.Е. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2014. — 174 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33213.html>
3. Конюхова Е.А. Электроснабжение [Электронный ресурс]: учебник для вузов/Конюхова Е.А. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский МЭИ, 2014. — 510 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33222.html>

### **Дополнительная литература:**

4. Матюнина Ю.В. Электроснабжение потребителей и режимы [Электронный ресурс]: учебное пособие/Матюнина Ю.В., Кудрин Б.И., Жилин Б.В. — Электрон. текстовые данные. — М.: Издательский дом МЭИ, 2013. — 412 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33191.html>
5. Сивков А.А. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сивков А.А., Герасимов Д.Ю., Сайгаш А.С.— Электрон. текстовые данные. Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 174 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34694.html>
6. Секретарев, Ю. А. Надежность электроснабжения : учебное пособие / Ю. А. Секретарев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 105 с. — ISBN 978-5-7782-1517-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45118.html>
7. Сопов, В. И. Системы электроснабжения электрического транспорта на постоянном токе : учебник / В. И. Сопов, Н. И. Щуров. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 726 с. — ISBN 978-5-7782-2068-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45123.html>
8. Шлейников В.Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шлейников В.Б., Сазонова Т.В. — Электрон. текстовые данные. Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30146.html>
9. Шлейников, В. Б. Электроснабжение силовых электроприемников цеха промышленного предприятия : учебное пособие / В. Б. Шлейников, Т. В. Сазонова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30146.html>

### **9. Материально-техническое обучение дисциплины**

Технические средства обучения – сосредоточены в компьютерной лаборатории кафедры ЭЭП. Технические средства обучения используется при выполнении студентами лабораторного практикума.

#### **Персональные компьютеры и компьютерные классы .**

Использование ЭВМ предусматривается:

1. Для обучения и контроля занятий студентов по всем разделам курса.  
При наличии обучающих и контролирующих программ ЭВМ может при защите студентами лабораторных, расчетно – графических и курсовых работ.
2. Для обработки и анализа опытных данных, полученных в процессе выполнения лабораторных работ.
3. Для выполнения практических работ в имитационном исполнении.
4. Для выполнения расчетов в процессе проведения практических занятий.
5. Для выполнения расчетно-графических и курсовых работ.

В лаборатории содержатся электронные версии методических указаний к лабораторным работам, вопросы к экзамену.

**Составитель:**

доцент кафедры  
«Электротехника и электропривод»

/ Дебиев М.В. /

**Согласовано:**

Зав. выпускающей кафедрой  
«Электротехника и электропривод»

/ Магомадов Р.А.-М./

Директор ДУМР

/ Магомаева М.А. /