

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.08.02 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ И СИСТЕМЫ**

**Направление подготовки** 35.03.06 Агроинженерия

**Профиль подготовки** «Электрооборудование и электротехнологии»

**Квалификация выпускника** бакалавр

**Форма обучения** заочная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.08.02 Электрические сети и системы» являются:

- изучение дисциплины в получении знаний об основных типах источников питания (ТЭЦ, ГРЭС, понижающие подстанции 35-220/6-20 кВ) и сетей энергосистем, питающих системы электроснабжения;

- овладение методами технических и экономических расчетов, на основании которых выбираются конкретные схемные, параметрические, конструктивные и режимные решения для заданных выше источников питания и питающих сетей.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.ДВ.08.02 Электрические сети и системы» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.ДВ.08.02 Электрические сети и системы» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 Требования к пререквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-4	Программа среднего (полного) общего образования
ПК-10	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (электромонтажная практика)

**Таблица 2.2 Требования к постреквизитам дисциплины**

Компетенция	Дисциплина
ПК-4	Проектирование систем энергообеспечения Переходные процессы Производственная (преддипломная) практика
ПК-10	Автоматика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-4 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования	Этап 1: основные технические элементы электрических сетей; Этап 2: состояние и перспективы развития электрических сетей и систем.	Этап 1: оценивать техническое состояние и определять перспективы развития электрических сетей и систем; Этап 2: выбирать основные параметры электрических сетей и систем.	Этап 1: навыками анализа и обработки результатов эксперимента; Этап 2: навыками расчета нормальных, аварийных и послеаварийных режимов электрической сети.
ПК-10 способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами	Этап 1: основные варианты электрических сетей; Этап 2: способы построения схемы электрических сетей.	Этап 1: пользоваться основными требованиями ГОСТов, ПУЭ, нормативных руководящих материалов Этап 2: рассчитать количество и номинальную мощность трансформаторов на подстанциях энергосистемы.	Этап 1: самостоятельного решения инженерных задач Этап 2: методами расчета установившихся режимов электрических сетей

### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.ДВ.08.02 Электрические сети и системы» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 7	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	6		6	
2	Лабораторные работы (ЛР)				
3	Практические занятия (ПЗ)	8		8	
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)				
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИБ)		94		94
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		32		32
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	Экзамен	
13	Всего	18	126	18	126

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1. Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1 Общие сведения об электрических сетях и системах</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				x		<b>30</b>	<b>8</b>	x	ПК-4 ПК-10
1.1.	<b>Тема 1</b> Предмет и значение дисциплины	<b>6</b>	2	2				x		10	4	x	ПК-4 ПК-10
1.2.	<b>Тема 2</b> Воздушные и кабельные ЛЭП	<b>6</b>	2	2				x		10	4	x	ПК-4 ПК-10
1.3.	<b>Тема 3</b> Схемы замещения элементов электрических сетей	<b>6</b>						x		10	2	x	ПК-4 ПК-10
2.	<b>Раздел 2 Графики электрических нагрузок</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>				x		<b>20</b>	<b>8</b>	x	ПК-4 ПК-10
2.1.	<b>Тема 4</b> Виды графиков: суточные, годовые	<b>6</b>	2	4				x		10	4	x	ПК-4 ПК-10
2.2.	<b>Тема 5</b> Способы расчета расхода электрической энергии по графикам нагрузок, способы построения графиков нагрузок	<b>6</b>						x		10	4	x	ПК-4 ПК-10
3.	<b>Раздел 3 Расчеты электрических сетей.</b>	<b>6</b>						x		<b>22</b>	<b>8</b>	x	ПК-4 ПК-10
3.1.	<b>Тема 6</b>							x		10	4	x	ПК-4

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Расчет разомкнутых сетей. Расчет простых замкнутых сетей.	6											ПК-10
3.2.	<b>Тема 7</b> Расчет кольцевых сетей с учетом потерь мощности. Расчет сложнзамкнутых сетей.	6						x		12	4	x	ПК-4 ПК-10
4.	<b>Раздел 4</b> <b>Выбор числа и мощности силовых трансформаторов на подстанциях</b>	6						x		22	8	x	ПК-4 ПК-10
4.1.	<b>Тема 8</b> Выбор числа и мощности трансформаторов по максимальной нагрузке и категории надежности потребителей	6						x		10	4	x	ПК-4 ПК-10
4.2.	<b>Тема 9</b> Выбор числа и мощности трансформаторов по графику нагрузки	6						x		12	4	x	ПК-4 ПК-10
5.	<b>Контактная работа</b>	6	6	8				x				x	x
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	6	6	8				x		94	32	x	x
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	6						x		94	32	4	x
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	6	6	8				x		94	32	4	x

## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Предмет и значение дисциплины	2
Л-2	Воздушные и кабельные ЛЭП. Схемы замещения элементов электрических сетей.	2
Л-3	Виды графиков: суточные, годовые. Способы расчета расхода электрической энергии по графикам нагрузок, способы построения графиков нагрузок	2
Итого по дисциплине		<b>6</b>

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы занятия	Объем, академические часы
ЛР-1	Измерения параметров установившегося режима работы силового трансформатора, линии электропередач	2
ЛР-2	Измерения параметров установившегося режима работы разомкнутой распределительной электросети	2
ЛР-3	Снятие статической характеристики мощности по напряжению батареи конденсаторов	2
ЛР-4	Влияние компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи на параметры установившегося режима разомкнутой распределительной электрической сети	2
Итого по дисциплине		<b>8</b>

### 5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.4 Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) (не предусмотрены учебным планом)

### 5.2.6 Темы рефератов (не предусмотрены)

### 5.2.7 Темы эссе (не предусмотрены)

### 5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий (не предусмотрены)

### 5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопросов	Объем, академические часы
1.	Предмет и значение дисциплины	Основные понятия о сетях и системах	10
2.	Воздушные и кабельные ЛЭП	Состав элементов РЗ	10
3.	Схемы замещения элементов электрических сетей	Расчет элементов схемы замещения эл.сети	10
4	Виды графиков: суточные, годовые	Назначение графиков	10
5	Способы расчета расхода электрической энергии по графикам нагрузок, способы построения графиков нагрузок	В чем суть построения графиков нагрузок	10

6	Расчет разомкнутых сетей. Расчет простых замкнутых сетей	Частные случаи расчета простых замкнутых сетей.	10
7	Расчет кольцевых сетей с учетом потерь мощностей. Расчет сложноразомкнутых сетей	В чем суть кольцевых сетей	12
8	Выбор числа и мощности трансформаторов по максимальной нагрузке и категории надежности потребителей	Выбор конструктивного исполнения трансформаторов	10
9	Выбор числа и мощности трансформаторов по графику нагрузки	Выбор напряжения по формулам Стилла, Илларионова, Зелесского	12
Итого по дисциплине			<b>94</b>

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Фролов, Ю.М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.М. Фролов, В.П. Шелякин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 432 с. ЭБС «Лань».

2. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст] : учебник / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - Москва : [БИБКОМ : ТРАНСЛОГ], 2015. - 656 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).

### **6.2 Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства [Текст] : учебное пособие / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : БИБКОМ : ТРАНСЛОГ, 2015. - 456 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов).

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ.

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов;
- методические рекомендации по подготовке к занятиям.

### **6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004г

## 6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
2. <http://rucont.ru/> - ЭБС
3. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
4. <http://www.rsl.ru> - Российская государственная библиотека (РГБ)
5. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

## 7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название лаборатории	Название лабораторного оборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Измерения параметров установившегося режима работы силового трансформатора, линии электропередач	лаборатория электрических сетей и систем.	Комплект типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» РССЭС1-Н-Р	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-2	Измерения параметров установившегося режима работы разомкнутой распределительной электросети	лаборатория электрических сетей и систем.	Комплект типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» РССЭС1-Н-Р	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-3	Снятие статической характеристики мощности по напряжению батареи конденсаторов	лаборатория электрических сетей и систем.	Комплект типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» РССЭС1-Н-Р	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.
ЛР-4	Влияние компенсации реактивной мощности с помощью конденсаторной батареи на параметры установившегося режима разомкнутой распределительной электрической сети	лаборатория электрических сетей и систем.	Комплект типового лабораторного оборудования «Распределительные сети систем электроснабжения» РССЭС1-Н-Р	Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache , Версия 2.0, от января 2004г.

Занятия лекционного типа проводятся в учебной аудитории для проведения лекционного типа оборудованной специализированной мебелью: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Занятия семинарского типа (лабораторные работы) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических сетей и систем.) укомплектованной специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования (переносной мультимедийный проектор, средства звуковоспроизведения, экран).

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью: посадочные места для студентов; технические средства обучения, компьютерная техника (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения,) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 20 октября 2015 г. № 1172

Разработал(и): \_\_\_\_\_

В. И. Чиндяскин