

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.12 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

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.12 Электроснабжение» являются:

- приобретение студентами знаний и практических навыков для решения задач электроснабжения сельского хозяйства

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.В.12 Электроснабжение» относится к *вариативной* части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Б1.В.12 Электроснабжение» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-4	Электрические сети и системы
ПК-5	Монтаж электрооборудования и средств автоматизации Релейная защита Электробезопасность

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ПК-4	Производственная эксплуатационная практика (научно-исследовательская работа) Производственная (преддипломная) практика Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-5	Производственная технологическая практика 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: современные методы расчетов электрических сетей и электрооборудования с учетом технических требований и экономического образования. Этап 2: методы и средства обеспечения надежности	Этап 1: выполнять расчеты электрических нагрузок, электрических сетей, токов коротких замыканий и замыканий на землю. Этап 2: выбрать электрическую аппаратуру и релейную защиту, средства	Этап 1: выбором оптимальных инженерных решений. Этап 2: монтажом и эксплуатацией электрических сетей.

	электроснабжения и качества электрической энергии, рационального использования электрической энергии и снижения ее потерь на передачу.	обеспечения нормативного уровня надежности электроснабжения и качество электроэнергии.	
ПК-5 готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов.	Этап 1: основные требования ГОСТов, ПУЭ, нормативных руководящих материалов по проектированию систем для производства и распределения электроэнергии, обеспечению надежного и экономичного электроснабжения сельских потребителей. Этап 2: устройство высоковольтного и низковольтного оборудования.	Этап 1: оценивать техническое состояние и определять перспективы развития системы электроснабжения потребителей сельских районов. Этап 2: обеспечивать нормативный уровень надежности электроснабжения.	Этап 1: выбором средств повышения надежности электроснабжения. Этап 2: выбором проводов в линиях электропередачи напряжением 0,38-110кВ.

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Б1.В.12 Электроснабжение» составляет 5 зачетных единиц (180 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 № 8		Семестр №9	
				КР	СР	КР	СР
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Лекции (Л)	12		6		6	
2	Лабораторные работы (ЛР)	16		6		10	
3	Практические занятия (ПЗ)						
4	Семинары(С)						
5	Курсовое проектирование (КП)	2	8			2	8
6	Рефераты (Р)						
7	Эссе (Э)						
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)						
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)		66		20		46
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		24		16		8
11	Промежуточная аттестация	6	46	2	22	4	24
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет		экзамен	
13	Всего	36	144	14	58	22	86

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.	Раздел 1 Развитие электроэнергетики России	8	6	6				x		5	6	x	ПК 4 ПК-5
1.1.	Тема 1 Показатели качества электрической энергии		2					x		2	2	x	ПК 4 ПК-5
1.2.	Тема 2 Надежность электроснабжения		2	4				x		1,5	2	x	ПК 4 ПК-5
1.3.	Тема 3 Характеристика производственных потребителей		2	2				x		1,5	2	x	ПК 4 ПК-5
2.	Раздел 2 Методы расчета нагрузок	8						x		5	4	x	ПК 4 ПК-5
2.1.	Тема 4 Вероятностно-статистические методы прогнозирования							x		2,5	2	x	ПК 4 ПК-5

№ 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
	нагрузок												
2.2.	Тема 5 Классификация электрических сетей и конструкция опор							x		2,5	2	x	ПК 4 ПК-5
3.	Раздел 3 Выбор элементов систем электроснабжения	8						x		5	2	x	ПК 4 ПК-5
3.1.	Тема 6 Задачи расчета электрических сетей							x		2,5	1	x	ПК 4 ПК-5
3.2.	Тема 7 Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву и расчет электрических сетей по доступной потере напряжения							x		2,5	1	x	ПК 4 ПК-5
4.	Раздел 4 Определение параметров систем электроснабжения	8						x		5	4	x	ПК 4 ПК-5
4.1.	Тема 8 Отклонения напряжения							x		2,5	2	x	ПК 4 ПК-5

№ 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
	и их влияние на работу электроприемников.												
4.2.	Тема 9 Механический расчет проводов							x		2,5	2	x	ПК 4 ПК-5
5.	Контактная работа	8	6	6				x				2	x
6.	Самостоятельная работа	8						x		20	16	22	x
7.	Объем дисциплины в семестре	8	6	6				x		20	16	24	x
8.	Раздел 5 Электрическая дуга и перенапряжение	9	6	6				x		12	2	x	ПК 4 ПК-5
8.1.	Тема 10 Классификация перенапряжений		2	4				x		8	1	x	ПК 4 ПК-5
8.2.	Тема 11 Понятие об электрических контактах и электрической дуге. Способы гашения электрической дуги.		4	2				x		4	1	x	ПК 4 ПК-5
9.	Раздел 6 Электрические станции и подстанции	9					2	x		8	2	x	ПК 4 ПК-5

№ 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
9.1.	Тема 12 Релейная защита трансформаторов, генераторов малой мощности электродвигателей.						2	x		5	1	x	ПК 4 ПК-5
9.2.	Тема 13 Схемы первичной коммутации подстанций							x		3	1	x	ПК 4 ПК-5
10.	Раздел 7 Автоматизация и экономика	9		4			5	x		20	2	x	ПК 4 ПК-5
10.1.	Тема 14 Типы электростанций			2			5	x		10	1	x	ПК 4 ПК-5
10.2.	Тема 15 Схемы автоматизации электростанций			2				x		10	1	x	ПК 4 ПК-5
11.	Раздел 8 Технико-экономические расчеты схем подстанций	9					5	x		14	2	x	ПК 4 ПК-5
11.1.	Тема 16 Основные положения технико-экономических						5	x		4	1	x	ПК 4 ПК-5

№ 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
	расчетов												
11. 2.	Тема 17 Выбор схем электрических линий и трансформаторных подстанций							х		10	1	х	ПК 4 ПК-5
12.	Контактная работа	9	6	10			2	х				4	х
13	Самостоятельная работа	9					10	х		54	8	24	х
14.	Объем дисциплины в семестре	9	6	10			10	х		54	8	28	х
15.	Всего по дисциплине		12	16			10	х		66	24	52	х

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Развитие электроэнергетики России и зарубежных стран. Показатели качества электрической энергии	2
Л-2	Надежность электроснабжения	2
Л-3	Характеристика производственных и коммунально-бытовых потребителей сельского хозяйства	2
Л-4	Классификация перенапряжений	2
Л-5,6	Понятие об электрических контактах и электрической дуге постоянного и переменного токов, способы гашения электрической дуги и трансформаторы тока и напряжения, их выбор.	4
Итого по дисциплине		12

5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1,2	Измерение показателей качества электрической энергии в однофазной сети напряжением 220 В	4
ЛР-3	Исследование и выбор предохранителей напряжением 0,38 кВ	2
ЛР-4	Разъединители, отделители, короткозамыкатели, высоковольтные выключатели.	4
ЛР-5	Исследование характеристик сельских электрических станций	2
ЛР-6	Встречное регулирование напряжения	2
ЛР-7,8	Исследование режимов в линии с односторонним питанием	2
Итого по дисциплине		16

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)

Электроснабжение ремонтно-механического цеха сельскохозяйственного предприятия.

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.	Тема 1 Показатели качества электрической энергии	1. Отклонение напряжения 2. Отклонение частоты	2
2.	Тема 2 Надежность электроснабжения	1. Вероятность безотказной работы 2. Долговечность 3. Ремонтопригодность	1,5
3.	Тема 3 Характеристика производственных потребителей	1. Электрические нагрузки, графики электрических нагрузок суточные, годовые, годовые по продолжительности, время использования максимума нагрузок и время максимальных потерь 2. Понятие установленной и максимальной расчетной мощностей, расчетного периода	1,5
4.	Тема 4 Вероятностно-статистические методы прогнозирования нагрузок	1. Основные и вспомогательные методы расчета нагрузок	2,5
5.	Тема 5 Классификация электрических сетей и конструкция опор	1. Классификация электрических сетей по напряжению 2. Железобетонные опоры 3. Металлические опоры	2,5
6.	Тема 6 Задачи расчета электрических сетей	1. Падение и потеря напряжения в трехфазных линиях переменного тока 2. Понятие «регулирование напряжения» 3. Расчет электрических сетей по экономическим показателям	2,5
7.	Тема 7 Выбор сечений проводов внутренних проводок по нагреву и расчет электрических сетей по доступной потере напряжения	1. Нагревание проводов и кабелей током нагрузки.	2,5
8.	Тема 8 Отклонения напряжения и их влияние на работу электроприемников.	1. Отклонения и колебания напряжения в электрических сетях	2,5
9.	Тема 9 Механический расчет проводов	1. Характеристики проводов марки А и АС	2,5
10.	Тема 10	1. Азотребования	8

	Классификация перенапряжений	сельскохозяйственного производства	
11.	Тема 11 Понятие об электрических контактах и электрической дуге. Способы гашения электрической дуги.	1. Электроэнергетические установки с аккумулярованием энергии	4
12.	Тема 12 Релейная защита трансформаторов, генераторов малой мощности электродвигателей.	1. Ветроэнергетические установки 2. Солнечные электростанции 3. Малые ГЭС 4. Гибридные электростанции	5
13.	Тема 13 Схемы первичной коммутации подстанций	1. Установки с автоматическим вводом резерва	3
14.	Тема 14 Типы электростанций	Обзор методов расчета ТЭР	10
15.	Тема 15 Схемы автоматизации электростанций	Проектирование электропроводок в производственных и общественных зданиях.	10
16.	Тема 16 Основные положения технико-экономических расчетов	Капитальное вложение в электрические сети.	4
17.	Тема 17 Выбор схем электрических линий и трансформаторных подстанций	Проектирование электропроводок в производственных и общественных зданиях.	10
Итого по дисциплине			46

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Лещинская, Т.Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: учебник / И.В. Наумов, Т.Б. Лещинская.— М.: БИБКМ: ТРАНСЛОГ, 2015.-656 с. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— ISBN 978-5-905563-41-6
2. И.В. Наумов, Т.Б. Лещинская. Практикум по электроснабжению сельского хозяйства. [Текст]: - М.: БИБКМ: ТРАНСЛОГ, 2015 — 456с. (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) .— ISBN 978-5-905563-46-1

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Будзко И.А., Лещинская Т.Б., Сукманов В.И. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст]: - М. Колос,2000.-536с.

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 выполнению курсовой работы.
- 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-1,2	Измерение показателей качества электрической энергии в однофазной сети напряжением 220 В	лаборатория электроснабжения	мультимедиапроектор ,ПК	Microsoft Office Power Point
ЛР-3	Исследование и выбор предохранителей напряжением 0,38 кВ	лаборатория электроснабжения	мультимедиапроектор ,ПК	Microsoft Office Power Point
ЛР-4	Разъединители, отделители, короткозамыкатели, высоковольтные выключатели.	лаборатория электроснабжения	мультимедиапроектор ,ПК	Microsoft Office Power Point
ЛР-5	Исследование характеристик сельских электрических станций	лаборатория электроснабжения	мультимедиапроектор ,ПК	Microsoft Office Power Point

ЛР-6	Встречное регулирование напряжения	лаборатория электроснабжения	мультимедиапроектор ,ПК	Microsoft Office Power Point
ЛР-7,8	Исследование режимов в линии с односторонним питанием	лаборатория электроснабжения	мультимедиапроектор ,ПК	Microsoft Office Power Point

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 электроснабжения) укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, экран, системный блок).

Занятия курсового проектирования (выполнения курсовых работ) проводятся в учебной аудитории для проведения занятий курсового проектирования укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, экран, системный блок).

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) и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, экран, системный блок).

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) и технические средства обучения. Набор демонстрационного оборудования (стационарный мультимедийный проектор, экран, системный блок).

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