МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан энергетического факультета
_____ С.А. Иванова
6 марта 2017 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.01.02 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Направление подготовки 1**3.03.02. Электроэнергетика и электротехника**

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования –**бакалавриат (академический)**
Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2017

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы электроэнергетики» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 03.09.2015г. № 955. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль – Электроснабжение.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель - доктор технических наук, профессор — Попов В.М.
- ассистент — Шукшина Е.И

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры энергообеспечения и автоматизации технологических процессов

«1» марта 2017 г. (протокол № 7-А).

Зав. кафедрой ЭАТП,
доктор технических наук, профессор — В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«6» марта 2017 г. (протокол № 5А).

Председатель методической комиссии,
кандидат технических наук, доцент — В.А. Захаров

Директор научной библиотеки — Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	3
	1.1. Цель и задачи дисциплины	3
	1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	3
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	4
	3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	4
	3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	4
4.	Структура и содержание дисциплины	3
	4.1. Содержание дисциплины	4
	4.2. Содержание лекций	4
	4.3. Содержание лабораторных занятий	4
	4.4. Содержание практических занятий	5
	4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	5
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	6
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	6
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	7
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	7
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	8
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	9
12.	Инновационные формы образовательных технологий	10
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
	Лист регистрации изменений	21

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; монтажно-наладочной; сервисно-эксплуатационной; организационно-управленческой.

Цель учебной дисциплины – сформировать у студентов систематических знаний о современном состоянии технологии производства и передачи электроэнергии, вопросах проектирования, развития и управления режимами электростанции и электрических сетей, необходимых для последующей подготовки студента, способного к эффективному решению практических задач.

Задачи учебной дисциплины - ознакомление студентов с основами производства электрической энергии на электрических станциях, электрическими схемами, основными закономерностями построения электроэнергетических систем, линиями электропередачи, основами электроснабжения, автоматизации и релейной защиты энергосистем, атмосферными и внутренними перенапряжениями и защитой изоляции электрооборудования.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-5 - готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;	Обучающийся должен знать: - особенности параметров оборудования объектов профессиональной деятельности. (Б1.В.ДВ.01.02.-З.1);	Обучающийся должен уметь: - рассчитать основные параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (Б1.В.ДВ.01.02-У.1);	Обучающийся должен владеть: - навыками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности; (Б1.В.ДВ. 01.01-Н.1);

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы электроэнергетики» относится к дисциплинам Блока 1 (Б1.В.ДВ.01.02.) основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль – Электроснабжение.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции	
		Раздел 1	Раздел 2
Предшествующие дисциплины, практики			
1.	Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий	ПК-5	ПК-5
Последующие дисциплины, практики			
1.			

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	**64**
В том числе:	
Лекции	32
Практические / семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	**44**
Итого	**108**

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего	в том числе				Контроль
		час.	контактная работа			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ		
1	2	3	5	6	7	8	9
Раздел 1 Электрическая и защитная аппаратура							
1	Электрические аппараты	6	2		2	2	
2	Измерительные трансформаторы	12	4		4	4	
3	Система измерения, контроля, сигнализации и управления	8	2		2	4	
4	Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения	12	4		4	4	
5	Защита от перенапряжений	8	2		2	4	
6	Распределительные устройства	8	2		2	4	
Раздел 2 Электроснабжение потребителей							
7	Основные задачи.	8	2		2	4	
8	Электроснабжение промышленных предприятий	12	4		4	4	
9	Электроснабжение сельского хозяйства	8	2		2	4	
10	Электроснабжение городских потребителей	8	2		2	4	
11	Источники электроэнергии на базе возобновляемых источников.	12	4		4	4	
12	Защита электроустановок	6	2		2	2	
	Общая трудоемкость	108	32	-	32	44	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Раздел 1 Электрическая и защитная аппаратура

Электрические аппараты. Назначение и классификация электрических аппаратов. Условия работы электрических аппаратов и требования к ним.

Плавкие предохранители. Основные элементы и выбор. Автоматические воздушные выключатели. Конструктивные особенности и выбор.

Высоковольтные предохранители. Разъединители, короткозамыкатели и отделители. Выключатели высокого напряжения. Выключатели нагрузки. Виды приводов выключателей и особенности их выполнения. Выбор коммутационных аппаратов и выключателей.

Измерительные трансформаторы. Назначение и требования к ним. Выбор измерительных трансформаторов.

Система измерения, контроля, сигнализации и управления как элемент энергосистемы. Контрольно измерительная аппаратура.

Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Назначение и классификация РЗ. Требования к РЗ. Классификация и принципы выполнения реле. Схемы соединения

трансформаторов тока и реле. Токовая защита электрических линий. МТЗ и ТО. Защита генераторов и трансформаторов. Автоматизация систем электроснабжения. АПВ и АВР.

Защита от перенапряжений. Заземляющие устройства. Внутренние и внешние перенапряжения. Защита от внешних перенапряжений. Заземляющие устройства.

Комплектные распределительные устройства. Требования и общие принципы выполнении. Выбор схемы и конструкции РУ.

Главные схемы электрических соединений подстанций и РУ. Особенности выполнения и требования к схеме.

Раздел 2 Электроснабжение потребителей

Основные задачи электроснабжения. Обеспечение высоких технико-экономических показателей в системе электроснабжения.

Основы проектирования систем электроснабжения. Требования к проектированию систем электроснабжения. Особенности электроснабжения промышленных предприятий, сельского хозяйства и городских потребителей.

Основные элементы систем электроснабжения. Электрическая нагрузка и методы их определения. Выбор напряжения сети и трансформаторов. Особенности выполнения и расчета электрической сети.

Выбор количества и место установки трансформаторов.

Несимметричный режим работы сети. Потри напряжения.

Особенности расчета электрической сети.

Проверка на успешный запуск и на устойчивую работу АЭД.

Расчет внутренних электрических сетей.

Особенности выполнения линии электропередач и их защита.

Источники электроэнергии на базе возобновляемых источников. Особенности работы источников энергии и выполнения схем электроснабжения.

Выбор источников энергии и согласования их с режимом потребления энергии.

Защита электроустановок. Защита от молнии и наведенных перенапряжений Заземление электроустановок. Назначение и требования к ним. Расчет заземления.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекций	Кол-во часов
	Раздел 1 Электрическая и защитная аппаратура	
1	Электрические аппараты. Назначение и классификация электрических аппаратов. Условия работы электрических аппаратов и требования к ним. Электрические контакты и их классификация. Электрическая дуга. Способы ускоренного гашения эл. дуги. Воздействия токов нагрузки и КЗ на электрические аппараты.	2
2	Электрические аппараты напряжением до 1 кВ. Плавкие предохранители. Основные элементы и выбор. Автоматические воздушные выключатели. Конструктивные особенности и выбор.	4
3	Электрические аппараты напряжением выше 1 кВ. Высоковольтные предохранители. Разъединители, короткозамыкатели и отделители. Выключатели высокого напряжения. Выключатели нагрузки. Виды приводов выключателей и особенности их выполнения. Выбор коммутационных аппаратов и выключателей.	2

4	Измерительные трансформаторы. Назначение и требования к ним. Измерительные трансформаторы напряжения. Измерительные трансформаторы тока. Выбор измерительных трансформаторов.	2
5	Система измерения, контроля, сигнализации и управления как элемент энергосистемы. Контрольно измерительная аппаратура. Источники оперативного тока	2
6	Релейная защита и автоматизация систем электроснабжения. Назначение и классификация РЗ. Требования к РЗ. Классификация и принципы выполнения реле. Схемы соединения трансформаторов тока и реле. Токовая защита электрических линий. МТЗ и ТО. Защита генераторов и трансформаторов. Автоматизация систем электроснабжения. АПВ и АВР.	2
7	Защита от перенапряжений. Заземляющие устройства. Внутренние и внешние перенапряжения. Защита от внешних перенапряжений. Заземляющие устройства.	2
8	Комплектные распределительные устройства. Требования и общие принципы выполнении. Выбор схемы и конструкции РУ. Главные схемы электрических соединений подстанций и РУ. Особенности выполнения и требования к схеме.	2
Раздел 2 Электроснабжение потребителей		
9	Основные задачи электроснабжения. Обеспечение высоких технико-экономических показателей в системе электроснабжения. Основы проектирования систем электроснабжения. Требования к проектированию систем электроснабжения. Особенности электроснабжения промышленных предприятий, сельского хозяйства и городских потребителей.	2
10	Электроснабжение промышленных предприятий. Источники электроэнергии и особенности выполнения схем электроснабжения. Основные элементы систем электроснабжения. Электрическая нагрузка и методы их определения. Выбор напряжения сети и трансформаторов. Особенности выполнения и расчета электрической сети.	2
11	Электроснабжение сельского хозяйства. Источники электроэнергии и особенности выполнения схем электроснабжения. Выбор источника и требования к схеме электроснабжения. Основные элементы систем сельского электроснабжения. Выбор количества и место установки трансформаторов. Несимметричный режим работы сети. Потри напряжения. Особенности расчета электрической сети. Проверка на успешный запуск и на устойчивую работу АЭД. Расчет внутренних электрических сетей. Особенности выполнения линии электропередач и защита их.	4
12	Электроснабжение городских потребителей. Особенности выполнения схемы электроснабжения в городских условиях. Основные элементы городских эл. сетей. Выбор количества и место установки трансформаторов. Особенности выполнения линии электропередач и защита их	2
13	Источники электроэнергии на базе возобновляемых источников Особенности работы источников энергии и выполнения схем электроснабжения. Выбор источников энергии и согласования их с режимом потребления энергии.	2
14	Защита электроустановок. Защита от молнии и наведенных перенапряжений Заземление электроустановок. Назначение и требования к ним. Расчет заземления.	2
	Итого	**32**

4.3. Содержание практических занятий

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов
Раздел 1 Электрическая и защитная аппаратура		
1	Методы расчета электрической нагрузки на вводе потребителей и на участках электрической сети	2
2	Методы выбора трансформаторов по мощности	2
3	Схемы замещения и расчет параметров электрической сети	2
4	Методика выбора сечения проводов по экономическим показателям и по условию нагрева	2
5	Методы расчета потери мощности, электроэнергии и напряжения в электрической сети	2
6	Метод определения допустимой потери напряжения	2
7	Методика выбора сечения проводов по потере напряжения	4
Раздел 2 Электроснабжение потребителей		
8	Особенности расчета электрической нагрузки населенного пункта с определением центра нагрузки	4
9	Методы выбора числа отходящих линий и компоновки линии электропередачи	2
10	Особенности расчета линии 0,38 кВ	2
11	Методика проверки крупного АЭД на успешный запуск	2
12	Методика расчета внутренних электрических сетей	2
13	Методы и особенности расчета токов короткого замыкания	2
14	Методы выбора защиты ВЛ 0,38 кВ и ТП	4
	Итого	**32**

4.4. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.4.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	21
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	17
Подготовка к зачету	6
Итого	**44**

4.4.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ пп	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов
1	Расчет электрической нагрузки на вводе потребителей	2
2	Выбор трансформатора по мощности на подстанции	2
3	Составление схемы замещения и определение параметров электрической сети	2
4	Выбор сечения проводов по экономическим показателям и по условию нагрева	4
5	Расчет потери мощности, электроэнергии и напряжения в электрической сети	4
6	Определение допустимой потери напряжения	4
7	Выбор сечения проводов по потери напряжения	2
8	Расчет электрической нагрузки населенного пункта с определением центра нагрузки	4
9	Выбор числа отходящих линий и схемы компоновки ВЛ 0,38 кВ	2
10	Расчет питающей линии 10 кВ	2
11	Расчет линии 0,38 кВт	4
12	Проверки на успешный запуск крупного АЭД	2
13	Расчет внутренних электрических сетей	4
14	Расчет токов короткого замыкания	2
15	Выбор защиты и согласование их между собой	4
	Итого	**54**

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Электроснабжение сельского хозяйства. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроснабжение сельского хозяйства" (сетевая часть) [Текст] : Направление подготовки дипломированного специалиста 660300 "Агроинженерия" спец. 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2001 .— 47с.

2 Электроснабжение сельского хозяйства. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов [Текст] : методические указания к курсовому проекту / сост.: Ю. П. Ильин [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2011 .— 67 с. — Библиогр.: с. 37-38 (21 назв.).

3 Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Общая энергетика" [Электронный ресурс]: для студентов факультета заочного обучения для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова; Южно-Уральский ГАУ - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 11 с. – Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/20.pdf.

6.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Системы электроснабжения городов и промышленных предприятий [Электронный ресурс]: учеб. пособие к курсовому проекту / Южно-Уральский ГАУ; сост.: Ю. П. Ильин [и др.] - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 92 с. – Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/21.pdf.
2. Антонов С. Н. Проектирование электроэнергетических систем [Электронный ресурс] / С.Н. Антонов; Е.В. Коноплев; П.В. Коноплев - Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2014 - 101 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277453.
3. Крежевский Ю. С. Общая энергетика [Электронный ресурс] / Ю.С. Крежевский - Ульяновск: УлГТУ, 2014 - 110 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363480.
4. Электроэнергетика [Электронный ресурс]: релейная защита и автоматика электроэнергетических систем / Ю.А. Ершов - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012 - 68 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363895.

Дополнительная:

1. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011 - 176 с. – Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/esh/5.pdf.
2. Беззубцева М. М. Будущее энергетики человечества [Электронный ресурс] / М.М. Беззубцева; В.С. Волков - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2014 - 133 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276785.
3. Елистратов В. В. Ветроэнергоустановки [Электронный ресурс]: Ав тономные ветроустановки и комплексы / В.В. Елистратов; М.В. Кузнецов; С.Е. Лыков - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2008 - 100 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363034.
4. Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России [Электронный ресурс] / Ю.С. Васильев - Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2008 - 251 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363041.
5. Пилипенко В. Т. Электромагнитные переходные процессы в электроэнергетических системах [Электронный ресурс] / В.Т. Пилипенко - Оренбург: ОГУ, 2014 - 124 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330565.
6. Полуянович Н. К. Монтаж, наладка, эксплуатация и ремонт систем электроснабжения промышленных предприятий [Электронный ресурс]: / Н. К. Полуянович - Москва: Лань, 2012 - 400 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2767

Периодические издания:

«Приборы и техника эксперимента», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Российская сельскохозяйственная наука», «Светотехника», «Энергонадзор».

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам https://юургау.рф
2. ЭБС «Лань» http://e.lanbook.com/
3. Университетская библиотека ONLINEhttp://biblioclub.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1 Электроснабжение сельского хозяйства. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроснабжение сельского хозяйства" (сетевая часть) [Текст] : Направление подготовки дипломированного специалиста 660300 "Агроинженерия" спец. 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2001 .— 47с.

2 Электроснабжение сельского хозяйства. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов [Текст] : методические указания к курсовому проекту / сост.: Ю. П. Ильин [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2011 .— 67 с. — Библиогр.: с. 37-38 (21 назв.).

3 Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Общая энергетика" [Электронный ресурс]: для студентов факультета заочного обучения для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова; Южно-Уральский ГАУ - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 11 с. – Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/20.pdf.

10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:
- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Ауд. № 006э - лаборатория автоматизации технологических процессов.
2. Ауд. № 106э - лаборатория автоматики.
3. Ауд. № 119э – лаборатория микропроцессорных систем управления и АСУ ТП, оснащенная мультимедийной техникой.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Мультимедийное оборудование.
2. Методические разработки
3. Учебные и наглядные пособия, стенды.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия / Формы работы	Лекции	ПЗ
Компьютерные симуляции	-	-
Анализ конкретных ситуаций	+	+
Конференции	-	+

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине **«Основы электроэнергетики»**

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат** (академический)

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2017

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП.… 3
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций… 3
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП…… 4
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций 4

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости…… 5

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии…… 5

4.1.2. Коллоквиум…… 5

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации 7

4.2.1. Зачет…… 7

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-5 - готовность определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;	Обучающийся должен знать: - особенности параметров оборудования объектов профессиональной деятельности. (Б1.В.ДВ.01.02.-З.1);	Обучающийся должен уметь: - рассчитать основные параметры оборудования объектов профессиональной деятельности (Б1.В.ДВ.01.02-У.1);	Обучающийся должен владеть: - навыками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности; (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1);

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.ДВ.01.02.-З.1	Обучающийся не знает особенности параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает особенности параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает особенности параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает особенности параметров оборудования объектов профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.01.02-У.1	Обучающийся не умеет рассчитать основные параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет рассчитать основные параметры оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся умеет рассчитать основные параметры оборудования объектов профессиональной деятельности с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет рассчитать основные параметры оборудования объектов профессиональной деятельности
Б1.В.ДВ.01.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками определения параметров оборудования объектов профессиональной деятельности

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Электроснабжение сельского хозяйства. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Электроснабжение сельского хозяйства" (сетевая часть) [Текст] : Направление подготовки дипломированного специалиста 660300 "Агроинженерия" спец. 311400 "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / ЧГАУ .— Челябинск: ЧГАУ, 2001 .— 47с.
2. Электроснабжение сельского хозяйства. Электроснабжение сельскохозяйственных предприятий и населенных пунктов [Текст] : методические указания к курсовому проекту / сост.: Ю. П. Ильин [и др.] ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2011 .— 67 с. — Библиогр.: с. 37-38 (21 назв.).
3. Методические указания к контрольной работе по дисциплине "Общая энергетика" [Электронный ресурс]: для студентов факультета заочного обучения для подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", профиль "Электроснабжение" / сост.: О. С. Пташкина-Гирина, О. С. Волкова; Южно-Уральский ГАУ - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 - 11 с. – Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tvgs/20.pdf.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Основы электроэнергетики», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки…) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2. Коллоквиум

Учебная работа студентов на коллоквиуме (беседа преподавателя со студентами с целью выяснения их знаний оценивается по четырехуровневой шкале - «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- полный, развернутый ответ без принципиальных ошибок; - логически выстроенное содержание ответа; - наличие индивидуального письменного плана (конспекта) ответа; полное знание терминологии по данной теме; - четкое выделение причинно-следственных связей между основными принципами; - умение ответить на вопрос без использования индивидуального письменного конспекта; - знание основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой; - проявление творческих способностей в понимании и изложении учебного материала.
Оценка 4 (хорошо)	- полный, развернутый ответ с несущественными ошибками; логически выстроенный ответ на вопрос; - частое использование индивидуального письменного конспекта при ответе на вопрос; - практически полное знание терминологии данной темы; усвоение основной литературы, рекомендованной к семинару.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполный ответ на вопрос; - неполное знание терминологии; - наличие некоторых существенных ошибок; - неспособность ответить без помощи письменного конспекта; - знание основной литературы, рекомендованной к семинару.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие ответа на поставленный вопрос либо ответ, содержащий бессистемную, минимальную информацию; - полное отсутствие логических связей в ответе; - полное отсутствие знаний терминологии; - отсутствие письменного конспекта ответа или наличие печатного текста, читаемого студентом с большим трудом.

Темы коллоквиума

1. Современные и перспективные источники электроэнергии.
2. Электрические схемы, электрооборудование электростанций, собственные нужды и их схемы.
3. Распределительные устройства, их схемы.
4. Заземление электрических сетей.
5. Системы измерения, контроля, сигнализации и управления напряжением и частотой.
6. Резерв мощности.
7. Автоматизация процесса производства электроэнергии на электростанциях.
8. Ремонт оборудования.
9. Передача и распределение электроэнергии общие сведения об электроэнергетических системах.
10. Линии электропередачи переменного и постоянного тока.
11. Понижающие и преобразовательные подстанции.
12. Характеристики оборудования линий и подстанций.
13. Типы конфигураций электрических сетей.
14. Электрические нагрузки узлов электрических сетей.
15. Схемы замещения линий, трансформаторов и автотрансформаторов.

16. Расчет режимов линий электропередачи и электрических сетей в нормальных и послеаварийных режимах.
17. Балансы активной и реактивной мощности в энергосистеме.
18. Качество электроэнергии.
19. Регулирование напряжения и частоты в электроэнергетической системе.
20. Электроснабжение особенности систем электроснабжения городов, промышленных предприятий, объектов сельского хозяйства и транспортных систем
21. Типы электроприемников, режимы их работы.
22. Методы расчета электрических нагрузок.
23. Условия выбора параметров основного оборудования в системах электроснабжения различного назначения.
24. Нормативные показатели качества электроэнергии; технические, социально-экономические и экологические требования, предъявляемые к системам электроснабжения.
25. Релейная защита и автоматизация типы автоматических устройств релейной защиты и их функций.
26. Повреждения и ненормальные режимы.
27. Защита синхронных генераторов, трансформаторов и блоков генератор-трансформатор, защита сборных шин станций и подстанций.
28. Автоматическое включение резервного питания.
29. Автоматическое включение синхронных генераторов на параллельную работу.
30. Автоматическое регулирование напряжения и реактивной мощности, частоты и активной мощности.
31. Противоаварийная автоматика, автоматический контроль и телемеханика в энергосистемах.
32. Изоляция виды электрической изоляции оборудования высокого напряжения.
33. Изоляция воздушных линий электропередачи; изоляция электрооборудования станций и подстанций, закрытых и открытых распределительных устройств.
34. Элегазовая изоляция.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	**Критерии оценивания**
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

1. Понятия: энергетическая система, электроэнергетическая система, электрическая станция, электрическая сеть.
2. Классификация электрических сетей.
3. Стандартный ряд номинальных напряжений и наибольшие рабочие значения напряжений.
4. Преимущества объединённых энергосистем.
5. Дальние линии электропередачи переменного тока.
6. Дальние линии электропередачи постоянного тока.
7. Питающие сети, пример.
8. Системообразующие сети, пример.
9. Распределительные сети, пример.
10. Местные электрические сети, пример.
11. Конструктивные элементы ВЛЭП.
12. Конструктивное исполнение проводов, марки проводов.
13. Назначение проводов, тросов, изоляторов, опор, линейной арматуры.
14. Высота опоры, длина пролёта, стрела провеса.
15. Количество изоляторов в гирляндах на ВЛЭП различных номинальных напряжений.
16. Ориентировочные значения длин пролётов ВЛЭП различных номинальных напряжений.
17. Требования к материалу, из которого изготовляются провода.
18. Области применения проводов различных марок. Марки проводов.
19. Марки грозозащитных тросов и области их применения.
20. Какие бывают опоры? Их назначение.
21. Транспозиция проводов, и с какой целью она применяется.
22. Расположение проводов на опоре.
23. Конструктивное исполнение деревянных опор, область их применения.
24. Конструктивное исполнение железобетонных опор, область их применения.
25. Конструктивное исполнение металлических опор, область их применения.
26. Унификация конструкций металлических и железобетонных опор. Шифры опор.
27. Классификация линейных изоляторов, их конструктивное исполнение.
28. Виды линейной арматуры, её назначение.
29. Классификация кабелей.
30. Конструктивное исполнение кабелей, назначение каждого элемента.
31. Кабели напряжением до 1 кВ.
32. Кабели напряжением 3 – 10 кВ.
33. Кабели напряжением 20, 35 кВ.
34. Маслонаполненные кабели напряжением 110 – 220 кВ.
35. Маслонаполненные кабели высокого давления.
36. Газоизолированные линии и газонаполненные кабели.
37. Кабели с изоляцией из сшитого полиэтилена.
38. Маркировка кабелей, примеры.
39. Принцип формирования марок кабелей, примеры.
40. Кабельная арматура, её назначение.
41. Прокладка кабелей.
42. Статические и динамические характеристики нагрузок, понятия и физическая сущность.
43. Статические характеристики осветительной нагрузки.
44. Статические характеристики асинхронных и синхронных двигателей.
45. Обобщённые статические нагрузки по напряжению и частоте комплексной нагрузки.
46. Регулирующий эффект нагрузки.
47. Задание нагрузки при расчётах режимов.
48. Представление генераторов при расчётах установившихся режимов.
49. Схемы замещения ВЛЭП и их параметры.

50. Схемы замещения кабельных линий, их параметры.
51. Каталожные данные трансформаторов, основные понятия и определения.
52. Схема соединения обмоток автотрансформатора. Распределение токов при работе автотрансформатора в понижающем режиме.
53. Типовая и номинальная мощности автотрансформаторов.
54. Схема замещения двухобмоточного трансформатора и её параметры.
55. Схема замещения трансформатора с расщепленной обмоткой и её параметры.
56. Схема замещения трёхобмоточного трансформатора, её параметры.
57. Схема замещения автотрансформатора, её параметры.
58. Определение потерь мощности в двухобмоточном трансформаторе.
59. Определение потерь мощности в трёхобмоточном трансформаторе и автотрансформаторе.
60. Приведенная и расчётная нагрузка узла.
61. Схемы электрических сетей.
62. Падение и потеря напряжения.
63. Расщепление сети. В каких сетях возможно применение такого приёма.
64. Расчёт режимов сетей с двухсторонним питанием.
65. Определение наибольшей потери напряжения.
66. Особенности расчёта сетей с равномерно распределённой нагрузкой.
67. Определение напряжения на стороне низшего напряжения подстанции с двухобмоточными трансформаторами.
68. Определение напряжения на сторонах среднего и низшего напряжений подстанции с трёхобмоточными трансформаторами и автотрансформаторами.
69. Расчёт сетей с различными номинальными напряжениями.
70. Регулирование напряжения с помощью РПИ трансформаторов и линейных регуляторов.
71. Способы присоединения подстанций к электрической сети
72. Схемы электрических соединений подстанций.
73. Баланс активной мощности и его связь с частотой.
74. Резерв мощности.
75. Регулирование частоты вращения турбины
76. Регулирование частоты в системе.
77. Баланс реактивной мощности и его связь с напряжением.
78. Потребление реактивной мощности
79. Выработка реактивной мощности на электростанциях

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изм.	Номера листов (разделов)			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	анну-лированных					
1	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	-	п. 5-10 РПД п. 3 ФОС	Актуализация учебно-методического обеспечения		Захаров В.А.	01.04.2018	01.04.2018