


**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 факультета заочного обучения  
 Э.Г.Мухамадиев  
7 февраля 2018 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.9 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

Направление подготовки **35.03.06. Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

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

Форма обучения – **заочная**

Рабочая программа дисциплины «Электроснабжение» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Электрооборудование и электротехнологии**

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 кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов» Шерьязов С.К.

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

«2» февраля 2018 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой энергообеспечения и автоматизации технологических процессов  
доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения,

7 февраля 2018 г.. (протокол №5).

Председатель методической комиссии факультета заочного обучения,  
кандидат технических наук, доцент

А.Н. Козлов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1. Цель и задачи дисциплины	4
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4. Структура и содержание дисциплины	6
4.1. Содержание дисциплины	6
4.2. Содержание лекций	7
4.3. Содержание практических занятий	8
4.4. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
12. Инновационные формы образовательных технологий	11
Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
Лист регистрации изменений	20

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия 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 систему знаний, необходимых для профессиональной деятельности и эффективному решению практических задач, а также способствующих дальнейшему развитию личности.

Задачи учебной дисциплины

- изучение особенности электроснабжения и режимов ее работы в системе электрификации сельскохозяйственных объектов;
- овладение методами определения основных параметров электрической сети и показателей электроснабжения;
- формирование навыков в проектировании электрической сети и систему знаний по обеспечению основных показателей электроснабжения.

## 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 к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся должен знать основные требования нормативных и руководящих материалов при проектировании систем электроснабжения; основные элементы электрических сетей и электрооборудования, которые используются для решения профессиональных задач - (Б1.В.09-3.1)	Обучающийся должен уметь оценивать технического состояния и развития системы электроснабжения потребителей; выбирать основные элементы электрических сетей при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов – (Б1.В.09-У.1)	Обучающийся должен владеть методами расчета параметров электрической сети и основных показателей электроснабжения при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов - (Б1.В.ОД.9-Н.1)
ПК-8 готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Обучающийся должен знать: методы обеспечения качества электроэнергии, надежного, экономичного электроснабжения при эксплуатации электроустановок - (Б1.В.09-3.2)	Обучающийся должен уметь: обеспечивать нормативный уровень качества электроэнергии, надежности, экономичность электроснабжения при эксплуатации электроустановок – (Б1.В.09-У.2)	Обучающийся должен владеть методами обеспечения нормативных показателей в системе электроснабжения при эксплуатации электроустановок – (Б1.В.09-Н.2)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электроснабжение» относится к вариативной части Блока Б1.В.09 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль – Электрооборудование и электротехнологии».

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
<b>Предыдущие дисциплины, практики</b>		
1.	Основы проектирования технических средств и технологий в АПК	ПК-5
2	Электрические машины	ПК8
<b>Последующие дисциплины</b>		
3	Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики	ПК8
4.	Электрический привод	ПК8

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), 108 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается на 4 курсе.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>16</b>
в том числе:	
лекции	8
практические занятия (ПЗ)	8
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>88</b>
<b>Контроль</b>	<b>4</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	контактная работа			СР	Контроль
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	Состояние и перспективы развития электроснабжения	5	1	-		4	х
2	Система электроснабжения и ее основные элементы	9	1	-		8	х
3	Основные задачи электроснабжения	7	1	-		6	х
4	Методы определения электрической нагрузки	23	1	-	2	20	х
5	Основные параметры и показатели электроснабжения	13	1	-	2	10	х
6	Расчет и выбор элементов системы электроснабжения	36	2	-	2	32	х
7	Регулирование напряжения в системе электроснабжения	11	1	-	2	8	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
Общая трудоемкость		108	8	-	8	88	4

## 4. Структура и содержание учебной дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **Введение**

Состояние и перспективы развития электроэнергетики.  
Особенности производства, распределения и потребления электрической энергии.

#### **Система электроснабжения и основные ее элементы**

Основные понятия и определения. Номинальные напряжения.  
Система электроснабжения и ее особенности.  
Распределенная генерация и ее особенности.  
Электрическая сеть и ее основные элементы.

#### **Основные задачи электроснабжения**

Задачи по обеспечению качества электроэнергии.  
Требования к надежности электроснабжения.  
Повышение эффективности электроснабжения.

#### **Электрическая нагрузка и методы ее определения**

Виды и особенности потребителей электрической энергии.  
Понятие электрической нагрузки. Графики электрической нагрузки и их основные показатели.  
Методы определения электрической нагрузки на вводе потребителей

и на участках электрической сети.

### **Основные параметры и показатели электроснабжения.**

Параметры электрической сети и методы их определения

Основные показатели электроснабжения.

Расчет показателей электроснабжения.

Методы снижения потери электрической энергии

### **Расчет и выбор элементов электрической сети**

Выбор трансформаторов на подстанции.

Методы выбора сечения проводов и кабелей для наружных и внутренних электрических сетей.

### **Регулирование напряжения в системе электроснабжения**

Методы регулирования напряжения в электрических сетях.

Компенсация реактивной мощности.

Оценка качества напряжения у потребителей.

## **4.2. Содержание лекции**

№	Тема лекции	Часы
1.	<b>Введение</b> 1.1 Состояние и перспективы развития электроэнергетики 1.2 Производство, распределение и потребление электроэнергии	1
2.	<b>Система электроснабжения и основные ее элементы</b> 2.1 Основные понятия и определения. Номинальные напряжения. 2.2 Система электроснабжения и ее особенности. 2.3 Распределенная генерация и ее особенности. 2.4 Электрическая сеть и ее основные элементы.	1
3.	<b>Основные задачи электроснабжения</b> 3.1 Задачи по обеспечению качества электроэнергии 3.2 Требования к надежности электроснабжения 3.3 Повышение эффективности электроснабжения	1
4.	<b>Методы определения электрической нагрузки</b> 4.1 Виды и особенности потребителей электроэнергии 4.2 Графики нагрузки и его основные показатели 4.3 Методы определения нагрузки на вводе потребителей 4.4 Методы определения нагрузки на участках сети	1
5.	<b>Основные параметры и показатели электроснабжения.</b> 5.1 Параметры электрической сети и методы их определения. 5.2 Основные показатели электроснабжения. 5.3 Расчет показателей электроснабжения. 5.4 Методы снижения потери электрической энергии.	1
6	<b>Расчет и выбор элементов системы электроснабжения</b> 6.1 Выбор трансформаторов на подстанции. 6.2 Методы выбора сечения проводов и кабелей.	2

	6.3 Электрический расчет наружных сетей. 6.4 Электрический расчет внутренних сетей.	
7	<b>Регулирование напряжения в системе электроснабжения</b> 7.1 Методы регулирования напряжения в электрических сетях. 7.2 Регулирование напряжения изменением параметров сети. 7.3 Регулирование напряжения изменением реактивной мощности 7.4. Оценка качества напряжения у потребителей.	1
	<b>Итого</b>	8

### 4.3 Содержание практических занятий

№	Тема практических занятий	Часы
1	Расчет электрической нагрузки на вводе: - коммунально-бытовых потребителей; - производственных потребителей.	0,5
2	Расчет электрической нагрузки: - на участках электрической сети; - на шинах источника питания.	0,5
3	Расчет электрической нагрузки с компенсацией реактивной мощности: - на вводе потребителей; - на шинах источника питания.	1
4	Определение параметров электрической сети: - для линии электропередачи; - для трансформаторов.	1
5	Расчет потери мощности и электроэнергии: - на линии электропередачи; - в трансформаторах.	1
6	Расчет потери напряжения: - на линии электропередачи; - в трансформаторах	1
7	Выбор силовых трансформаторов по мощности	1
8	Выбор сечения проводников: - для наружных сетей; - для внутренних сетей.	1
9	Регулирование напряжения: - на источнике питания; - на линии электропередачи; - на вводе потребителя.	1
Итого		8



#### 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	16
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	72
<b>Итого</b>	<b>88</b>

##### 4.4.2 Содержание самостоятельной работы

№	Наименование изучаемых вопросов	Часы
1	Состояние и перспективы развития электроэнергетики	2
	Производство, распределение и потребление электроэнергии	2,5
2	Номинальные напряжения. Система электроснабжения и ее особенности. Распределенная генерация и ее особенности. Электрическая сеть и ее основные элементы.	8,5
3	Задачи по обеспечению качества электроэнергии. Требования к надежности электроснабжения. Повышение эффективности электроснабжения.	5,5
4	Виды потребителей электроэнергии. Графики электрической нагрузки и его основные показатели	8
	Методы определения электрической нагрузки на вводе потребителей	8
	Методы определения электрической нагрузки на участках сети	4
5	Параметры электрической сети Методы их определения	4
	Расчет показателей электроснабжения.	2
	Методы снижения потери электрической энергии и потери напряжения	4
6	Выбор трансформаторов на подстанции.	3
	Методы выбора сечения проводов и кабелей.	4
	Электрический расчет наружных сетей.	12
	Электрический расчет внутренних сетей.	12
7	Методы регулирования напряжения в электрических сетях Оценка качества напряжения у потребителей	7,5
	<b>Итого</b>	<b>88</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

1. Шерьязов С.К. Электроснабжение. Методические указания для выполнения самостоятельной работы. Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 68 с.

2. Ильин Ю. П. Электроснабжение сельского хозяйства (сетевая часть) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Ю. П. Ильин, С. К. Шерьязов; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2011 - 176

с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/esh/5.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 литература**

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. - Доступ из локальной сети : <http://192.168.0.1:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет : <http://188.43.29.221:8080/webdocs/esh/5.pdf>.

2. Коробов Г.В. Электроснабжение. Курсовое проектирование [Электронный ресурс]: / Г.В. Коробов, В.В. Картавцев, Н.А. Черемисинова; под общ. ред. Г.В. Коробова - Москва: Лань", 2014 - 186 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=44759](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44759).

3. Сибикин Ю. Д. Основы электроснабжения объектов [Электронный ресурс] / Ю.Д. Сибикин - М.|Берлин: Директ-Медиа, 2014 - 328 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online : <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229842>.

### **Дополнительная литература:**

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

2. Лещинская Т. Б. Электроснабжение сельского хозяйства [Текст] / Т. Б. Лещинская, И. В. Наумов - М.: КолосС, 2008 - 655 с.

3. Неклепаев Б. Н. Электрическая часть электростанций и подстанций [Текст]: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учебное пособие для вузов - М.: Энергоатомиздат, 1989 - 608с.

4. Фролов Ю. М. Основы электроснабжения [Электронный ресурс]: / Фролов Ю. М., Шемякин В. П. - Москва: Лань, 2012 - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4544](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4544).

### **Периодические издания:**

1. Журнал «Электротехника».
2. Журнал «Электричество».
3. Журнал «Электрические станции».
4. Журнал «АПК России».

## 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 ONLINE <http://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:

*По практическим занятиям:*

1. Шерьязов С.К. Электроснабжение. Методические указания для выполнения самостоятельной работы. Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 68 с.

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. - Доступ из локальной сети:<http://192.168.0.1:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет:<http://188.43.29.221:8080/webdocs/esh/5.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).

Программное обеспечение: Exsel, Mathad, Kompas, AutoCad *и так далее. Программное обеспечение должно быть лицензионным.*

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

### Перечень учебных аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная лаборатория № 108, 115 по исследованию и моделированию режимов работы электрической сети на лабораторных стендах.

## 12. Инновационные образовательные технологии

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Формы работы			
Анализ конкретных ситуаций	+	-	+
Конференции	+	-	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине  
**Б.1В.09 ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

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

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	14
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	14
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	16
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	16
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	16
4.1.1.	Устный ответ на практических занятиях	16
4.1.2	Отчет по решенным задачам на практических занятиях	17
4.2.	Процедуры и оценочные средства для промежуточной аттестации	18
4.2.1	Зачет	18

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПК-5 готовность к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся должен знать основные требования нормативных и руководящих материалов при проектировании систем электроснабжения; основные элементы электрических сетей, которые используются для решения профессиональных задач - (Б1.В.09-3.1)	Обучающийся должен уметь оценивать технического состояния и развития системы электроснабжения потребителей; выбирать основные элементы электрических сетей при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов – (Б1.В.09-У.1)	Обучающийся должен владеть навыками расчета параметров электрической сети и основных показателей электроснабжения при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов - (Б1.В.09-Н.1)
ПК-8 готовность к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок	Обучающийся должен знать методы обеспечения качества электроэнергии, надежного, экономичного электроснабжения при эксплуатации электроустановок - (Б1.В.09-3.2)	Обучающийся должен уметь обеспечивать нормативный уровень качества электроэнергии, надежности, экономичности электроснабжения при эксплуатации электроустановок – (Б1.В.09-У.2)	Обучающийся должен владеть навыками обеспечения нормативных показателей в системе электроснабжения при эксплуатации электроустановок – (Б1.В.09-Н.2)

## 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.09-3.1	Обучающийся не знает основные требования нормативных и руководящих материалов при проектировании систем электроснабжения; основные элементы электрических сетей, которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся слабо знает основные требования нормативных и руководящих материалов при проектировании систем электроснабжения; основные элементы электрических сетей, которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные требования нормативных и руководящих материалов при проектировании систем электроснабжения; основные элементы электрических сетей, которые используются для решения профессиональных задач	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные требования нормативных и руководящих материалов при проектировании систем электроснабжения; основные элементы электрических сетей, которые используются для решения профессиональных задач
Б1.В.09-3.2	Обучающийся не знает методы обеспечения каче-	Обучающийся слабо знает методы обеспечения качества	Обучающийся с незначительными ошибками и отдель-	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности

	ства электроэнергетики, надежного, экономичного электроснабжения при эксплуатации электроустановок	электроэнергии, надежного, экономичного электроснабжения при эксплуатации электроустановок	ными пробелами знает методы обеспечения качества электроэнергии, надежного, экономичного электроснабжения при эксплуатации электроустановок	знает методы обеспечения качества электроэнергии, надежного, экономичного электроснабжения при эксплуатации электроустановок
Б1.В.09-У.1	Обучающийся не умеет оценивать технического состояния и развития системы электроснабжения потребителей; выбирать основные элементы электрических сетей при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся слабо умеет оценивать технического состояния и развития системы электроснабжения потребителей; выбирать основные элементы электрических сетей при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями оценивать технического состояния и развития системы электроснабжения потребителей; выбирать основные элементы электрических сетей при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся с требуемой степенью полноты умеет оценить технического состояния и развития системы электроснабжения потребителей; выбирать основные элементы электрических сетей при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов
Б1.В.09-У.2	Обучающийся не умеет обеспечивать нормативный уровень качества электроэнергии, надежности, экономичность электроснабжения при эксплуатации электроустановок	Обучающийся слабо умеет обеспечивать нормативный уровень качества электроэнергии, надежности, экономичность электроснабжения при эксплуатации электроустановок	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями обеспечивать нормативный уровень качества электроэнергии, надежности, экономичность электроснабжения при эксплуатации электроустановок	Обучающийся с требуемой степенью полноты умеет обеспечивать нормативный уровень качества электроэнергии, надежности, экономичность электроснабжения при эксплуатации электроустановок
Б1.В.09-Н.1	Обучающийся не владеет навыками расчета параметров электрической сети и основных показателей электроснабжения при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся слабо владеет навыками расчета параметров электрической сети и основных показателей электроснабжения при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками расчета параметров электрической сети и основных показателей электроснабжения при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов	Обучающийся свободно владеет навыками расчета параметров электрической сети и основных показателей электроснабжения при проектировании систем электрификации сельскохозяйственных объектов
Б1.В.09-Н.2	Обучающийся не владеет навыками обеспечения нормативных показателей в системе электроснабжения при эксплуатации электроустановок	Обучающийся слабо владеет навыками обеспечения нормативных показателей в системе электроснабжения при эксплуатации электроустановок	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками обеспечения нормативных показателей в системе электроснабжения при эксплуатации электроустановок	Обучающийся свободно владеет навыками обеспечения нормативных показателей в системе электроснабжения при эксплуатации электроустановок

**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. Шерьязов С.К. Электроснабжение. Методические указания для выполнения самостоятельной работы. Челябинск : Южно-Уральский ГАУ, 2017. – 68 с.

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. - Доступ из локальной сети:<http://192.168.0.1:8080/localdocs/esh/5.pdf>. - Доступ из сети Интернет:<http://188.43.29.221:8080/webdocs/esh/5.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 «Физика», 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 практических занятиях 4.1.2.

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающиеся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать инженерные задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
1	2



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 искажившие содержание ответа; - в решении инженерных 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 инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала обучающиеся 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 инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;

#### 4.1.2 Отчет по решенным задачам на практических занятиях

Отчет по решенным задачам оценивается оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающимися непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- решены задачи, согласно выданному варианту, при этом допускается наличие малозначительных ошибок; - недостаточно полное раскрытие содержание вопроса принципиального характера в ответе на вопросы. - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение оценивать результаты принятых решений;
Оценка «не зачтено»	- не решены задачи, согласно выданному заданию; - допущены грубые ошибки; - отсутствие необходимых теоретических знаний в определении понятий и описании процессов, искажен их смысл; - не правильно оцениваются результаты принятых решений; - незнание основного материала учебной программы,

#### 4.2. 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.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

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 не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

#### Вопросы к зачету

1. Современное состояние и перспектива развития электроэнергетики.
2. Классификация и номинальные напряжения электрических сетей.
3. Система электроснабжения и ее особенности.
4. Распределенная генерация и ее особенности.
5. Электрическая сеть и ее основные элементы.
6. Показатели качества электрической энергии.
7. Требования к надежности электроснабжения потребителей..
8. Характеристика электрических нагрузок предприятий.
9. График электрической нагрузки. Основные характеристики.
10. Время использования максимальной нагрузки и максимальных потерь.
11. Расчетная нагрузка на вводе коммунально-бытовых потребителей.
12. Расчетная нагрузка на вводе производственных потребителей.
13. Расчетная нагрузка на участках электрической сети.
14. Особенности выполнения наружных электрических сетей.
15. Особенности выполнения внутренних электрических сетей.
16. Виды и типы проводов. Требования к воздушной линии.
17. Типы и материалы опор ВЛ, изоляторов.
18. Способы прокладки кабелей.
19. Схема замещения линий электропередачи. Параметры схемы замещения.
20. Схема замещения трансформатора и его параметры.
21. Выбор трансформатора по мощности.
22. Методы выбора сечения проводов в электрических сетях.
23. Выбор сечения проводов по условию нагрева.
24. Выбор сечения проводов по потере напряжения.
25. Потери мощности и энергии в электрических сетях.
26. Потери напряжения в электрических сетях.
27. Проверка на запуск крупного асинхронного электродвигателя.
28. Методы регулирования напряжения в электрических сетях.

