

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета заочного обучения

 Э.Г. Мухамадиев

18 марта 2019 г.

Кафедра «Электрооборудование и электротехнологии»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.03 Приемники и потребители электрической энергии**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Профиль **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **заочная**

Челябинск  
2019

*а*

Рабочая программа дисциплины «Приемники и потребители электрической энергии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. №709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению 35.04.06 Агроинженерия, программа — Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

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.

Разработчик – кандидат технических наук Уразов С.И.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий 5 марта 2019 г. (протокол №6).

Зав. кафедрой электрооборудования  
и электротехнологий, к.т.н., доцент

Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета заочного обучения от 15 марта 2019 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии,  
кандидат технических наук, доцент

А.Н. Козлов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объём дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	13
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	13
	Приложение 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
	Лист регистрации изменений	35

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

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, педагогический, технологический.

Цель дисциплины – подготовка магистра к деятельности на производстве или управленческом аппарате энергоснабжающих организаций, способного решать задачи применения электрической энергии, грамотной эксплуатации электроустановок с электроприводами, электронагревательными и электротехнологическими устройствами, электрического освещения, и принимать на себя ответственность за реализованные решения.

Задачи дисциплины:

- изучение конструкции, принципа действия, технических возможностей и области применения электротехнических устройств, являющихся потребителями электрической энергии;
- освоение режимов работы электроустановок потребителей, уметь учитывать их особенности, пользоваться литературными источниками (в том числе нормативной и справочной литературой).

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-34. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1.ПК-34 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать устройство и принцип действия электроустановок потребителей электрической энергии (Б1.В.03-3.1)	Обучающийся должен уметь учитывать режимы работы электроустановок потребителей при проектировании электроустановок производства и преобразования электрической энергии (Б1.В.03-У.1)	Обучающийся должен владеть навыком разработки простых конструкций электроустановок потребителей (Б1.В.03-Н.1)

ПК-36. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1.ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного	Обучающийся должен знать режимы работы и особенности эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии	Обучающийся должен уметь учитывать режимы работы электроустановок потребителей при проектировании электроустановок производства и	Обучающийся должен владеть навыком применения приемов разработки планов комплексной электрификации и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
производства	(Б1.В.03-3.2)	преобразования электрической энергии (Б1.В.03-У.2)	автоматизации объектов АПК (Б1.В.03-Н.2)

ПК-38. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1.ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать о современных методах проектирования и о выпускаемом оборудовании систем электрификации и автоматизации потребителей электрической энергии (Б1.В.03-3.3)	Обучающийся должен уметь оформлять проектные решения в соответствии с современными требованиями науки и техники (Б1.В.03-У.3)	Обучающийся должен владеть навыком обоснования принятия конкретного технического решения при создании электротехнического оборудования или разработке технологических процессов (Б1.В.03-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Приёмники и потребители электрической энергии» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений.

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 6 зачетных единиц (ЗЕТ), 216 академических часов (далее часов).

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

Вид учебной работы	План
<b>Контактная работа (всего), в том числе</b>	<b>42</b>
– <i>Лекции (Лек)</i>	18
– <i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	12
– <i>Практические занятия (Пр)</i>	12
<b>Самостоятельная работа студентов (СР), в том числе</b>	<b>156</b>
– <i>Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов</i>	156
<b>Контроль</b>	<b>18</b>
<b>Итого</b>	<b>216</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

Тема	Наименование раздела и темы	Трудоемкость		
		Всего часов	в том числе	
			контактная	СР

			Лек	Лаб	Пр		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Раздел 1. Электрический привод в АПК						
1.1	Введение в дисциплину	2	2	–	–	–	X
1.2	Основы электропривода	17	1	–	1	15	X
1.3	Исполнительные механизмы рабочих машин	22	2	2	3	15	X
1.4	Регулирование электропривода	22	2	2	3	15	X
	Раздел 2. Электротермические установки						
2.1	Основы электрического нагрева	18	1	1	1	15	X
2.2	Установки электрического нагрева	18	1	1	1	15	X
	Раздел 3. Осветительные и облучательные приборы						
3.1	Электромагнитное излучение	19	1	2	1	15	X
3.2	Осветительные приборы	19	1	2	1	15	X
3.3	Облучательные приборы	18	1	2	-	15	X
	Раздел 4. Проектирование электроустановок потребителей						
4.1	Основы проектирования электроустановок	22	3	–	1	18	X
4.2	Электрификация потребителей	21	3	–	–	18	X
	Контроль	18	X	X	X	X	18
	Общая трудоемкость	216	18	12	12	156	18

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Электрический привод в АПК

Введение. Роль, место и важность дисциплины в структуре энергетики народного хозяйства России. Важность освоения предмета «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения».

Основы электропривода. Введение в основы электропривода. Электропривод на основе двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Электропривод на основе двигателей переменного тока. Механические и электромеханические характеристики. Переходные процессы в электроприводе.

Исполнительные механизмы рабочих машин. Характеристики рабочих машин: технологическая, нагрузочная, кинематическая, инерционная, механическая и энергетическая. Использование характеристик рабочих машин для выбора рационального электропривода.

Регулирование электропривода. Законы регулирования координат электропривода. Регулирование координат электропривода с обратной связью. Вентильные двигатели и перспективы их применения. Использование тиристорных преобразователей частоты для асинхронных двигателей.

#### Раздел 2. Электротермические установки в АПК

Основы электрического нагрева. Введение в электрический нагрев. Классификация и область применения способов электронагрева. Электродные и элементные нагревательные установки.

Установки электрического нагрева. ЭТУ аккумуляционного и проточного типа. Режимы работы и характеристика ЭТУ.

### Раздел 3. Осветительные и облучательные приборы

Электромагнитное излучение (ЭМИ). Общие сведения об электромагнитном излучении. Видимый свет, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Цветовые зоны видимого света. Зоны инфракрасного и ультрафиолетового излучения. Электрические способы получения оптического, инфракрасного и ультрафиолетового излучения. Источники излучения.

Осветительные и облучательные приборы. Назначение осветительных и облучательных приборов, область применения. Расчет электроосветительной установки.

### Раздел 4. Проектирование электроустановок потребителей

Основы проектирования электроустановок. Классификация потребителей электрической энергии. Основы анализа энергетического хозяйства потребителя. Качество электроснабжения и категории потребителей электрической энергии по социально-экономическим показателям. Применение инженерного творчества при проектировании электроустановок.

Электрификация потребителей. Размещение силового оборудования и осветительных приборов. Компановка сетей. Выбор способа прокладки и сечения кабельных изделий внутренних электропроводок.

#### 4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекции	Количество часов
1	Введение. Роль, место и важность дисциплины в структуре энергетики народного хозяйства России. Важность освоения предмета «Приемники и потребители электрической энергии систем электроснабжения».	2
2	Введение в основы электропривода. Электропривод на основе двигателей постоянного тока независимого и параллельного возбуждения. Электропривод на основе двигателей переменного тока. Асинхронный электрический двигатель. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного и переменного тока. Переходные процессы в электроприводе. Использование характеристик двигателей для расчета переходных процессов (аналитический и графоаналитический методы, расчет численным методом по кусочно-определенной функции).	2
3	Классификация рабочих машин в АПК. Приводные характеристики рабочих машин. Методы определения параметров приводных характеристик рабочих машин. Типовые режимы работы электроприводов по ГОСТ 183-74.	1
4	Актуальность регулирования координат электроприводов. Основные показатели регулирования. Законы регулирования. Регулирование координат электропривода по обратной связи. Реальная и виртуальная обратная связь. Бесколлекторные электрические двигатели. Датчик Холла. Использование частотных преобразователей. Типовые схемы включения тиристорных преобразователей частоты.	2
5	Введение в электрический нагрев. Классификация способов преобразования электрической энергии в тепловую. Прямой и косвенный нагрев.	1
6	Элементные ЭТУ. ТЭНы. Классификация, принцип действия, преимущества и недостатки. Электродные ЭТУ. Электроды. Классификация, принцип действия, преимущества и недостатки.	1
7	Электромагнитное излучение (ЭМИ). Общие сведения об электромагнитном излучении. Видимый свет, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение.	1
8	Приборы искусственного света. Классификация осветительных приборов. Основные показатели осветительных приборов. Конструкция осветительного прибора. Кривые силы света.	1

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование лекции</b>	<b>Количество часов</b>
9	Приборы инфракрасного и ультрафиолетового излучения. Классификация, основные показатели.	1
10	Основные положения в проектировании. Основные определения и классификация способов проектирования. Системное проектирование и его значимость в современном обществе.	1
11	Проектирование систем как единого целого (системный инжиниринг). Командная работа над проектом. Интегральный подход к проектированию. Традиционные и интегральные пути оптимизации проектов. Значение системного инжиниринга для развития техники. Этапы применения интегрального подхода при системном инжиниринге.	2
12	Проектирование силовых электроустановок потребителей: локализация рабочих машин, определение места установки силового электрооборудования, выбор внутренних электропроводок и расчет сечения токоведущих жил кабельных изделий внутренней электропроводки.	2
13	Проектирование осветительных электроустановок потребителей: выбор источников излучения, осветительных приборов, количества и мощности светильников.	1
	Итого	18

### **4.3. Содержание лабораторных занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование лабораторного занятия</b>	<b>Количество часов</b>
1	Исследование приводных характеристик заточного агрегата	1
2	Исследование кареточно-скреперного транспортера	1
3	Исследование механических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения	1
4	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	1
5	Исследование элементного проточного водонагревателя для горячего водоснабжения животноводческого помещения	1
6	Исследование работы электродного проточного водонагревателя	1
7	Исследование физических приемников оптического излучения	1
8	Исследование электрических и светотехнических характеристик ламп накаливания	1
9	Исследование электрических и светотехнических характеристик люминесцентных ламп	1
10	Исследование люминесцентной лампы с различными балластными сопротивлениями	1
11	Исследование светильников с лампами накаливания	1
12	Исследование работы УФ установок для облучения животных. Исследование тепличных облучателей	1
	Итого	12

### **4.4. Содержание практических занятий**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование практического занятия</b>	<b>Количество часов</b>
1	Расчет и построение механической и электромеханической характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Искусственные механические характеристики двигателей постоянного тока независимого возбуждения при введении сопротивления в цепь якоря, ослаблении	2



<b>№ п/п</b>	<b>Наименование практического занятия</b>	<b>Количество часов</b>
	потока возбуждения и изменении напряжения на якоре.	
2	Расчет и построение механической и электромеханической характеристик трехфазного асинхронного двигателя. Искусственные механические характеристики асинхронного двигателя при введении сопротивления в цепь ротора, изменении напряжения на обмотке статора и при регулировании частоты.	2
3	Расчет и построение приводных характеристик подъемного механизма	1
4	Расчет переходного процесса при пуске асинхронного двигателя с рабочей машиной, обладающей постоянным моментом сопротивления.	1
5	Расчет переходного процесса при пуске асинхронного двигателя с рабочей машиной, имеющей вентиляторную механическую характеристику	1
6	Расчет полезного теплового потока установки элементного нагрева.	1
7	Расчет полезного теплового потока установки электродного нагрева.	1
8	Расчет и выбор светильников при выполнении общего равномерного и локализованного освещения помещения.	1
9	Расчет и выбор светильников при выполнении общего равномерного и локализованного освещения помещения.	1
10	Расчет и выбор токоведущих жил внутренних электропроводок. Выбор пускозащитной аппаратуры внутренних электропроводок. Селективность защитной аппаратуры	1
	Итого	12

#### **4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся**

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

<b>Виды самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Количество часов</b>
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	156
Итого	156

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов
1	Изучение приводных характеристики рабочих машин в АПК.	20
2	Изучение типовых схем регулирования электроприводов. Релейные схемы ступенчатого регулирования. Тиристорное (плавное) регулирование.	20
3	Особенности эксплуатации электронагревательных установок. Изучение конструкций и характеристик электронагревательных установок в АПК.	20
4	История развития источников излучения. Конструкция тепловых, газоразрядных и светодиодных источников излучения.	20
5	Конструкции световых приборов и их основные показатели.	20
6	Конструкции облучательных приборов и их основные показатели.	20
7	Изучение технологических операций при монтаже электрооборудования. Изучение проектной документации. Освоение работы с базами данных патентов.	20
8	Влияние отклонения напряжения, частоты сети на работу асинхронных двигателей. Понятие о реактивной, активной и полной мощностях и $\cos\varphi$	16
	Итого	156

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

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

1. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК: Учебно-методическое пособие / сост. В.Б. Файн и др. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 51 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/20.pdf>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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. Елифанов А.П. Электропривод: учебник. – М.: Лань, 2012. – 400 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=3812](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=3812)
2. Грачев Г.М. Электромеханические свойства двигателей: Учебное пособие / сост. Г.М. Грачев – Б.и., 2011. – 133 с.  
Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/peesh/1.pdf>

3. Лысаков А.А. Электротехнология: Курс лекций: учебное пособие / Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. – 124 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=277459](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277459)

4. Электротехнологические установки: учебное пособие / А.В. Суворин. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 275 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=229391](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=229391)

5. Беззубцева М.М., Волков В.С., Котов А.В., Обухов К.Н. Инновационные электротехнологии в АПК: учебное пособие / СПб: СПбГАУ, 2015. – 150 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=364304](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=364304)

6. Беззубцева М.М., Ковалев М.Э. Электротехнологии переработки и хранения сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / СПб: СПбГАУ, 2012. – 256 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=276789](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=276789)

7. Беззубцева М.М. Электротехнологии и электротехнологические установки в АПК: учебное пособие / СПб: ФГБОУ ВПО СПбГАУ, 2012. – 244 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=276787](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=276787)

### **Дополнительная**

1. Никитенко Г.В. Электропривод производственных механизмов. Сост. Г.В. Никитенко.– Ставрополь: Аргус, 2012. – 240 с. – ISBN 978-5-9596-0778-4.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=277520](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277520)

2. Грачев Г.М. Системы регулирования скорости электроприводов: учебное пособие / Г.М. Грачев, А.С. Знаев. – Челябинск: Б.и., 2006. – 71 с.

Режим доступа: <http://37.75.249.157:8080/webdocs/peesh/4.pdf>

3. Кузнецов А.Ю. Электропривод и электрооборудование. Регулирование асинхронного электропривода в сельском хозяйстве. – Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2012. – 100 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=230473](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=230473)

### **Периодические издания:**

«Автоматизация в промышленности», «Автоматизация и современные технологии», «Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Светотехника», «Электричество», «Энергетик», «Энергоназор»

## **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.

1. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК: Учебно-методическое пособие / сост. В.Б. Файн и др. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 51 с. Режим доступа:  
<http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/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**

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

1. Аудитория 302э, оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой и подключением к сети «Интернет»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся по дисциплине

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	1
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций.....	1
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины .....	2
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций .....	2
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	2
4.1.1.	Ответ на практическом занятии .....	2
4.1.2.	Тестирование.....	2
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	2
4.2.1.	Экзамен.....	2

### 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-34. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств
	знания Обучающийся должен знать	умения Обучающийся должен уметь	навыки Обучающийся должен владеть навыками	
ИД-1.ПК-34 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать устройство и принцип действия электроустановок потребителей электрической энергии (Б1.В.03-3.1)	Обучающийся должен уметь учитывать режимы работы электроустановок потребителей при проектировании электроустановок производства и преобразования электрической энергии (Б1.В.03-У.1)	Обучающийся должен владеть навыком разработки простых конструкций электроустановок потребителей (Б1.В.03-Н.1)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование.  Промежуточная аттестация: - экзамен.

ПК-36. Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование	Формируемые ЗУН	Наименование
--------------------	-----------------	--------------

<b>индикатора достижения компетенции</b>	<b>знания</b> Обучающийся должен знать	<b>умения</b> Обучающийся должен уметь	<b>навыки</b> Обучающийся должен владеть навыками	<b>оценочных средств</b>
ИД-1.ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать режимы работы и особенности эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии (Б1.В.03-3.2)	Обучающийся должен уметь учитывать режимы работы электроустановок потребителей при проектировании электроустановок производства и преобразования электрической энергии (Б1.В.03-У.2)	Обучающийся должен владеть навыком применения приемов разработки планов комплексной электрификации и автоматизации объектов АПК (Б1.В.03-Н.2)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование.  Промежуточная аттестация: - экзамен.

ПК-38. Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Формируемые ЗУН</b>			<b>Наименование оценочных средств</b>
	<b>знания</b> Обучающийся должен знать	<b>умения</b> Обучающийся должен уметь	<b>навыки</b> Обучающийся должен владеть навыками	
ИД-1.ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся должен знать о современных методах проектирования и о выпускаемом оборудовании систем электрификации и автоматизации потребителей электрической энергии (Б1.В.03-3.3)	Обучающийся должен уметь оформлять проектные решения в соответствии с современными требованиями науки и техники (Б1.В.03-У.3)	Обучающийся должен владеть навыком обоснования принятия конкретного технического решения при создании электротехнического оборудования или разработке технологических процессов (Б1.В.03-Н.3)	Текущая аттестация: - ответ на практическом занятии; - тестирование.  Промежуточная аттестация: - экзамен.

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций

<b>Показатели оценивания (ЗУН)</b>	<b>Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине</b>			
	<b>Недостаточный уровень</b>	<b>Достаточный уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Высокий уровень</b>
Б1.В.03-3.1	Обучающийся не знает об устройстве и принцип действия электроустановок потребителей электрической энергии	Обучающийся слабо ориентируется в устройстве и принцип действия электроустановок потребителей электрической энергии	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании знаний об устройстве и принцип действия электроустановок	Обучающийся грамотно применяет знания об устройстве и принцип действия электроустановок потребителей электрической энергии

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
			потребителей электрической энергии	
Б1.В.03-3.2	Обучающийся не знает о современных методах проектирования и о выпускаемом оборудовании систем электрификации и автоматизации потребителей электрической энергии	Обучающийся слабо ориентируется в современных методах проектирования и о выпускаемом оборудовании систем электрификации и автоматизации потребителей электрической энергии	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании современных методов проектирования и о выпускаемом оборудовании систем электрификации и автоматизации потребителей электрической энергии	Обучающийся грамотно применяет познания о современных методах проектирования и о выпускаемом оборудовании систем электрификации и автоматизации потребителей электрической энергии
Б1.В.03-3.3	Обучающийся не знает о режимах работы и особенностях эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии	Обучающийся слабо ориентируется в режимах работы и особенностях эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании познаний о режимах работы и особенностях эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии	Обучающийся грамотно применяет познания о режимах работы и особенностях эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии
Б1.В.03-У.1	Обучающийся не знает о нормах и правилах нормативно-технической документации	Обучающийся слабо ориентируется в применении теоретических знаний для соблюдения норм и правил нормативно-технической документации	Обучающийся имеет небольшие затруднения при использовании в применении теоретических знаний для соблюдения норм и правил нормативно-технической документации	Обучающийся грамотно применяет теоретические знания для соблюдения норм и правил нормативно-технической документации
Б1.В.03-У.2	Обучающийся не знает как оформлять проектные решения в соответствии с современными требованиями науки и техники	Обучающийся слабо ориентируется в том, как оформлять проектные решения в соответствии с современными требованиями науки и техники	Обучающийся имеет небольшие затруднения в том, как оформлять проектные решения в соответствии с современными требованиями науки и техники	Обучающийся грамотно оформляет проектные решения в соответствии с современными требованиями науки и техники
Б1.В.03-У.3	Обучающийся не знает как учитывать режимы работы электроустановок потребителей при проектировании	Обучающийся слабо ориентируется в том, как учитывать режимы работы электроустановок потребителей при	Обучающийся имеет небольшие затруднения при учете режимов работы электроустановок потреби-	Обучающийся грамотно применяет способность учитывать режимы работы электроустановок потреби-



Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
	электроустановок производства и преобразования электрической энергии	проектировании электроустановок производства и преобразования электрической энергии	телей при проектировании электроустановок производства и преобразования электрической энергии	телей при проектировании электроустановок производства и преобразования электрической энергии
Б1.В.03-Н.1	Обучающийся не проявляет навыков разработки простых конструкций электроустановок потребителей	Обучающийся слабо применяет навык разработки простых конструкций электроустановок потребителей	Обучающийся имеет небольшие затруднения при пользовании навыками разработки простых конструкций электроустановок потребителей	Обучающийся грамотно применяет навыки разработки простых конструкций электроустановок потребителей
Б1.В.03-Н.2	Обучающийся не способен применять приемы разработки планов комплексной электрификации и автоматизации объектов АПК	Обучающийся слабо применяет приемы разработки планов комплексной электрификации и автоматизации объектов АПК	Обучающийся имеет небольшие затруднения при применении приемов разработки планов комплексной электрификации и автоматизации объектов АПК	Обучающийся грамотно применяет приемы разработки планов комплексной электрификации и автоматизации объектов АПК
Б1.В.03-Н.3	Обучающийся не владеет навыком обоснования принятия конкретного технического решения при создании электротехнического оборудования или разработке технологических процессов	Обучающийся слабо проявляет навык обоснования принятия конкретного технического решения при создании электротехнического оборудования или разработке технологических процессов	Обучающийся имеет небольшие затруднения при реализации навыка обоснования принятия конкретного технического решения при создании электротехнического оборудования или разработке технологических процессов	Обучающийся грамотно применяет навык обоснования принятия конкретного технического решения при создании электротехнического оборудования или разработке технологических процессов

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в следующих учебно-методических разработках:

1. Методические указания к лабораторной работе по курсу «Светотехника и электротехнология».

Исследование работы установки для диэлектрического нагрева (на примере сушки влажного материала) / сост.

В.Б. Файн, Л.А. Баранов, А.А. Мешков. Челябинск: ЧГАУ, 2000. – 27 с. Режим доступа:

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/14.pdf>

2. Практикум по специальным видам электротехнологии в АПК: Учебно-методическое пособие / сост. В.Б. Файн и др. – Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016. – 51 с. Режим доступа:

<http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/20.pdf>

1. Грачев Г.М. Электропривод. Исследование механических характеристик электрических двигателей на универсальном стенде: Методические указания к лабораторным работам / сост. Грачев Г.М. – Челябинск: Б.и., 2010. – 72 с.: ил.– 0,95 МБ. Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/peesh/3.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценки знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций по дисциплине, приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

### **11.1...4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

#### **11.1...4.1.1. Ответ на практическом занятии**

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

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
1.1	Принцип действия лампы накаливания	ИД-1.ПК-34 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
1.2	Принцип действия лампы люминесцентной	
1.3	Принцип действия лампы ДРИ	
1.4	Принцип действия электрического двигателя постоянного тока	
1.5	Принцип действия асинхронного двигателя	
1.6	Какую механическую характеристику имеет лебедка?	
1.7	Какую механическую характеристику имеет нория?	
1.8	Какую механическую характеристику имеет вентилятор?	
1.9	Что такое «допустимый длительный ток провода»?	
1.10	Как выбирается автоматический выключатель?	
2.1	Что такое искусственные характеристики электрического двигателя?	ИД-1.ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2.2	Какие искусственные характеристики возможны для двигателя постоянного тока?	
2.3	Какие искусственные характеристики возможны для асинхронного двигателя?	
2.4	Регулирование характеристик лампы накаливания	
2.5	Регулирование характеристик лампы люминесцентной	
2.6	Регулирование характеристик лампы ДРИ	
2.7	Регулирование характеристик непроточного элементного	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Ответ на практическом занятии	
	водонагревателя	
2.8	Регулирование характеристики проточного элементного водонагревателя	
2.9	Регулирование характеристик непроточного электродного водонагревателя	
2.10	Регулирование характеристик проточного электродного водонагревателя	
3.1	Что такое «унификация»?	ИД-1.ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
3.2	Что такое «типизация»?	
3.3	Что такое «типовой проект»?	
3.4	Что такое «системное проектирование»?	
3.5	Что такое «системный инжиниринг»?	
3.6	Что такое «допустимый длительный ток провода»?	
3.7	Как выбирается автоматический выключатель?	
3.8	Как выбирается предохранитель с плавкой вставкой?	
3.9	Как выбирается УЗО?	
3.10	Как выбирается дифференциальный автоматический выключатель?	

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных этапов монтажа, эксплуатации и ремонта технических средств;</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>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала, студент не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
	- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

### 11.1...4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
1.1	В лампе накаливания свет возникает по причине ... 1) парада солнечных зайчиков 2) протекания электрического тока 3) наличия сопротивления 4) излучения фотонов возбужденными атомами вольфрама	ИД-1.ПК-34 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
1.2	В люминесцентной лампе свет возникает в результате свечения люминофора, который испытывает действие ... 1) силы тяжести 2) силы тока 3) солнечного света 4) ультрафиолетового излучения	
1.3	Лампа ДРИ создает ... 1) рентгеновское излучение 2) гамма-излучение 3) бета-излучение 4) оптическое излучение	
1.4	Подвижная часть двигателя постоянного тока называется ... 1) движителем 2) сердечником 3) ротором 4) якорем	
1.5	Асинхронный двигатель состоит из ... 1) стали, меди и полиэтилена 2) вентилятора и банки варенья 3) статора и якоря 4) статора и ротора	
1.6	Вес груза поднимаемого лебедкой в штатном режиме равен... 1) стеариновой свечке 2) половине силы тяжести 3) силе тяжести 4) нулю	
1.7	Чем быстрее движутся ковши нории, тем меньше её момент сопротивления. Это происходит потому что ... 1) ковши превращаются в деревянные ложки 2) масса ковша уменьшается 3) увеличивается захват продукта ковшами 4) уменьшается захват продукта ковшами	
1.8	В результате технической ошибки на вентилятор с приводной скоростью 1000 об/мин был установлен асинхронный двигатель с синхронной скоростью 3000 об/мин. На какой скорости будет работать	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
	двигатель, если потребляемая из сети активная мощность выросла примерно в восемь раз? 1) двигатель остановится 2) около 500 об/мин 3) около 5000 об/мин 4) около 2000 об/мин	
1.9	У некоторого проводника допустимый длительный ток провода составляет 32 А. Это означает, что при нормальных условиях и при протекании тока этой величины ... 1) температура токоведущей жилы достигнет точки плавления 2) температура токоведущей жилы не достигнет точки плавления 3) температура изоляции превысит допустимую 4) температура изоляции не превысит допустимой	
1.10	Участок цепи с допустимым длительным током 23 А питает трехфазный асинхронный двигатель с номинальным током 14 А. Какая уставка комбинированного расцепителя автоматического выключателя для защиты провода будет верной? 1) вопрос содержит ошибку: в линиях трехфазных двигателей используют предохранители с плавкими вставками 2) 7 А 3) 14 А 4) 16 А	
2.1	Механическая характеристика, полученная при соблюдении всех каталожных параметров, называется ... 1) нормальной 2) каталожной 3) номинальной 4) естественной	ИД-1.ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2.2	Для уменьшения скорости холостого хода двигателя постоянного тока независимого возбуждения вдвое необходимо ... 1) в три раза понизить поток возбуждения 2) в два раза поднять номинальный ток 3) уменьшить сопротивление якорной обмотки 4) в два раза уменьшить напряжение на якорной обмотке	
2.3	Для уменьшения скорости холостого хода асинхронного двигателя вдвое необходимо ... 1) в два раза уменьшить напряжение на якорной обмотке 2) поменять местами две любые фазы 3) запитать двигатель постоянным током 4) снизить частоту питающего тока в два раза	
2.4	Напряжение на лампе накаливания снизилось на 30%. При этом ... 1) световой поток не изменится 2) световой поток увеличится 3) световой поток снизится на 30% 4) световой поток снизится больше чем в два раза	
2.5	Напряжение на люминесцентной лампе ЛБ-40 снизилось на 30%. При этом ... 1) световой поток не изменится 2) световой поток увеличится 3) световой поток снизится на 30% 4) лампа погаснет	
2.6	Время пуска лампы ДРИ ... 1) нулевое 2) бесконечное	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
	3) несколько секунд 4) несколько минут	
2.7	При работе непроточного элементного водонагревателя без воды ... 1) он продолжит работу 2) он взлетит 3) он будет издавать шум 4) он выйдет из строя	
2.8	При работе проточного элементного водонагревателя без воды ... 1) он продолжит работу 2) он взлетит 3) он будет издавать шум 4) он выйдет из строя	
2.9	При работе непроточного электродного водонагревателя без воды ... 1) он продолжит работу 2) он взлетит 3) он будет издавать шум 4) он не выйдет из строя	
2.10	При работе проточного электродного водонагревателя без воды ... 1) он продолжит работу 2) он взлетит 3) он будет издавать шум 4) он не выйдет из строя	
3.1	Какой из перечисленных вариантов проекта будет обладать наибольшей степенью унификации по заявленным признакам? 1) все проекты одинаково унифицированы 2) 50 м ВВГнг(5х10) + 50 м АВВГнг(5х16) + 200 м ВВГнг(5х25) + 200 м 5АПВ(1х25) 3) 100 м ВВГнг(5х10) + 200 м ВВГнг(5х25) + 200 м 5АПВ(1х25) 4) 100 м ВВГнг(5х10) + 400 м ВВГнг(5х25)	ИД-1.ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
3.2	Все стандартные изделия ... 1) закодированы 2) уникальны 3) раскрашены 4) типированы	
3.3	К основным недостаткам типовых проектов относят ... 1) сравнительно низкий КПД решения в целом 2) завышенные габаритные показатели 3) завышенную массу изделия 4) все перечисленное	
3.4	Проектирование, которое комплексно решает поставленные задачи, принимает во внимание взаимодействие и взаимосвязь отдельных объектов-систем и их частей как между собой, так и с внешней средой, учитывает социально-экономические и экологические последствия их функционирования, называется ... 1) сложным проектированием 2) комплексным проектированием 3) экологическим проектированием 4) системным проектированием	
3.5	Применение системного инжиниринга становится невозможным, если ... 1) забыть про пиво 2) выйти за пределы проектирования космических аппаратов 3) не ограничиваются сроки проектирования 4) исключить из команды важных инженерных специалистов	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Тестирование	
3.6	При включении света в туалете одновременно включается вентилятор вытяжки, а при отключении света в ванной выключается стиральная машина. Указать место ошибки проектирования ... 1) ошибок нет 2) ошибки в обеих комнатах 3) ошибка в ванной 4) ошибка в туалете	
3.7	Участок цепи с допустимым длительным током 23 А питает трехфазный асинхронный двигатель с номинальным током 14 А и кратностью пускового тока 7. Какая уставка электромагнитного расцепителя автоматического выключателя для защиты провода будет верной? 1) 7 А 2) 14 А 3) 23 А 4) 160 А	
3.8	Не является светильником общей системы освещения ... 1) настенный светильник 2) потолочный навешиваемый светильник 3) потолочный встраиваемый светильник 4) настольная лампа	
3.9	Сила света – это ... 1) способ экстерминатуса 2) масса света умноженная на ускорение света 3) распределение светового потока по освещаемой площади 4) распределение светового потока в пространственном углу	
3.10	Для освещения объектов не далее пяти размеров осветительного прибора используется ... 1) газовая горелка 2) прожектор 3) светильник 4) фонарь	

## 11.1...4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 11.1...4.2.1. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия лектора экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

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

Экзамены проводятся по билетам в устном виде. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится три теоретических вопроса.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 15 обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена студент выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл, но не может быть ниже оценки «удовлетворительно». Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

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 аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится 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.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья сдают экзамены 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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).



Для сдачи экзамена по дисциплине обучающийся должен дать ответ на два вопроса в билете и решить задачу. Первые вопросы сформулированы для контроля знаний по обще-теоретическому курсу проектирования, вторые вопросы – для контроля знаний непосредственно по исполнению электроустановок потребителей. Решением задачи обучающийся показывает умения практического применения накопленных знаний.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов на первой лекции. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала;</li> <li>– при ответе продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение;</li> <li>– правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросу;</li> <li>– использовал примеры из дополнительной литературы и практики;</li> <li>– сделал вывод по излагаемому материалу;</li> <li>– знает авторов-исследователей (ученых) по данной проблеме;</li> <li>– решил практическую задачу.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент обладает достаточно полным знанием программного материала;</li> <li>– его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу;</li> <li>– отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий;</li> <li>– правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами;</li> <li>– решил практическую задачу.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений;</li> <li>– формулирует основные понятия с некоторой неточностью;</li> <li>– затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения;</li> <li>– решил практическую задачу.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– студент не знает значительную часть программного материала;</li> <li>– допустил существенные ошибки в процессе изложения;</li> <li>– не умеет выделить главное и сделать вывод;</li> <li>– приводит ошибочные определения;</li> <li>– не решил практическую задачу.</li> </ul>

### Вопросы к экзамену – Второй семестр

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.1	Электрический привод на основе двигателей постоянного тока независимого возбуждения. Область применения, механические и электромеханические характеристики.	ИД-1.ПК-34 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации
1.2	Электрический привод на основе асинхронных двигателей. Область применения, механические и электромеханические характеристики.	
1.3	Преобразование электрической энергии в тепловую. Классификация.	
1.4	Диэлектрический нагрев. Преимущества, недостатки, применение в сельском хозяйстве.	
1.5	Прямой и косвенный электрический нагрев. Область применения.	

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции	
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины		
1.6	Электронно-ионная технология. Использование коронного разряда в технологических процессах.	сельскохозяйственного производства	
1.7	Основное уравнение движения электропривода и его анализ.		
1.8	Переходные процессы в электроприводе. Виды, особенности, необходимость изучения. Основное уравнение движения электропривода и его анализ.		
1.9	Методы расчета переходных процессов в электроприводе.		
1.10	Типы электроводонагревателей, их преимущества, недостатки и области применения.		
2.1	Рабочее машины электропривода в АПК. Приводные характеристики.		ИД-1.ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2.2	Регулирование координат электропривода. Актуальность. Основные показатели.		
2.3	Использование тиристорных преобразователей частоты для регулирования координат электропривода.		
2.4	Элементные ЭТУ. Классификация, принцип действия. Преимущества и недостатки.		
2.5	Электродные ЭТУ. Классификация, принцип действия. Преимущества и недостатки.		
2.6	Расчет и построение искусственных механической и электромеханической характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения при введении добавочных сопротивлений в цепь якоря.		
2.7	Расчет и построение искусственных механической и электромеханической характеристик трехфазного асинхронного двигателя при изменении напряжения.		
2.8	Расчет и построение искусственной механической характеристики трехфазного асинхронного двигателя при изменении частоты питающей сети.		
2.9	Расчет и построение искусственных механической и электромеханической характеристик двигателя постоянного тока независимого возбуждения при изменении напряжения.		
2.10	Расчет и построение естественных механической и электромеханической характеристик асинхронного двигателя по каталожным данным.		
3.1	Расчет полезного теплового потока установки диэлектрического нагрева.	ИД-1.ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	
3.2	Конструктивный расчет проточного электродного водонагревателя.		
3.3	Конструктивный расчет электродного нагревателя.		
3.4	Расчет и выбор мощности электропривода для режима S1.		
3.5	Выбор и расчет мощности электропривода для режима S2.		
3.6	Аналитический расчет кривой разгона двигателя постоянного тока, приводящего в действие рабочую машину с постоянным моментом сопротивления.		
3.7	Зависимость мощности электродного водонагревателя от температуры воды и времени работы.		
3.8	Зависимость электрического сопротивления воды от различных		

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
	факторов	
3.9	Причины появления потенциала на корпусе электродного водонагревателя в неполнофазных режимах.	
3.10	Расчет полезного теплового потока ЭТУ для нагрева материала от начальной до конечной температуры.	

### Вопросы к экзамену – Третий семестр

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.1	Основные характеристики ламп накаливания.	ИД-1.ПК-34 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
1.2	Электронно-ионная технология. Использование в технологических процессах сельского хозяйства.	
1.3	Область оптического излучения. Видимое, инфракрасное и ультрафиолетовое излучение. Основные светотехнические величины.	
1.4	Методы расчета освещенности.	
1.5	Влияние напряжения сети на параметры лампы накаливания	
1.6	Основной закон светотехники. Определение освещенности от линейного источника.	
1.7	Закон Планка. Световой и энергетический КПД.	
1.8	Поток излучения (формула, определение, ед. измерения)	
1.9	Спектральная и относительная спектральная интенсивность излучения (формула, определение, ед. измерения).	
1.10	Световой поток (формула, определение, ед. измерения).	
2.1	Системы и виды электрического освещения.	ИД-1.ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2.2	Схема включения и работа люминесцентных ламп.	
2.3	Методы светотехнических расчетов. Цель светотехнических расчетов.	
2.4	Расчет и выбор сечения токоведущих жил наружных электрических сетей. Интервалы нагрузок.	
2.5	Расчет и выбор сечения токоведущих жил внутренних электропроводок. Проверка по условию нагрева.	
2.6	Выбор аппаратуры управления и защиты в сетях до 1000 В. Особенности выбора предохранителей.	
2.7	Выбор аппаратуры управления и защиты в сетях до 1000 В. Особенности выбора автоматических выключателей.	
2.8	Защита от коротких замыканий. Проверка защитной аппаратуры на чувствительность.	
2.9	Выбор электрооборудования по условиям эксплуатации в зависимости от климатического исполнения.	
2.10	Выбор электрооборудования по условиям эксплуатации в зависимости от степени защиты электрооборудования.	
3.1	Системное проектирование. Актуальность. Основные положения.	ИД-1.ПК-38

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
3.2	Техническое задание и техническое предложение.	Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
3.3	Унификация проектных решений. Актуальность. Направления унификации.	
3.4	Проектирование систем как единого целого. Актуальность. Преимущества и недостатки.	
3.5	Интегральный подход к проектированию. Пути оптимизации проектных решений.	
3.6	Интегральный подход в системном инжиниринге. Основные этапы.	
3.7	Проектирование систем управления жизненным циклом изделия. Перспективы применения.	
3.8	Автоматизация инженерного проектирования. Современные системы CAD и CAD/CAE для выполнения электрической части проектов.	
3.9	Автоматизация инженерных расчетов. Современные системы CAE для выполнения электрической части проектов.	
3.10	Электрическое отопление. Особенности проектирования систем регулирования температуры.	

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка	Дата внесения изменений
	заменен- ных	новых	аннулиро- ванных				