

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**



Кафедра электрооборудования и электротехнологий

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.07.02 Экономическая оптимизация электропривода**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

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

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2017

Рабочая программа дисциплины «Экономическая оптимизация электропривода» 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 бакалавриата 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).

Составитель – доцент Антони В.И.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры электрооборудования и электротехнологий

«01» марта 2017 г. (протокол № 7.1).

Зав. кафедрой электрооборудования и электротехнологий,  
кандидат технических наук, доцент

Р.В. Банин

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией энергетического факультета

«07» февраля 2018 г. (протокол № 9).

Председатель методической комиссии  
энергетического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

В.А. Захаров

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП.....	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	Объём 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 лабораторных занятий.....	7
4.4	Содержание практических занятий.....	7
4.5	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	8
5	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся.....	9
6	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	9
7	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины.....	9
8	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	10
9	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	10
10	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	10
11	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	10
12	Инновационные формы образовательных технологий.....	11
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электрический привод в АПК».....	12
	Лист регистрации изменений.....	<b>Ошибка! З</b>

# 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; проектной; производственно-технологической; организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов способность принимать оптимальные решения с точки зрения минимума приведенных затрат и повышения энергоэффективности электропривода, используемого в сельском хозяйстве.

### Задачи дисциплины:

- изучение приводных характеристик рабочих машин;
- изучение принципов управления электроприводом, особенностей использования электропривода в различных технологических процессах сельскохозяйственного производства;
- изучение методов экономического анализа оптимизации электроприводов.

## 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 сведения об электроприводах современных машин и установок, применяемых в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.17-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать проектируемые и существующие электроприводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий - (Б1.В.17-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами расчета и выбора рационального электропривода - (Б1.В.17-Н.1)
ПК-6 способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Обучающийся должен знать: свойства и характеристики электроприводов и свойства (требования) технологических процессов и рабочих машин – (Б1.В.17-3.2)	Обучающийся должен уметь: выбирать рациональный электропривод с учетом экономических аспектов - (Б1.В.17-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками разработки и использования электротехнической документации - (Б1.В.17-Н.2)
ПК-14 способность проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять	Обучающийся должен знать: основные элементы экономического анализа в практической деятельности – (Б1.В.17-3.3)	Обучающийся должен уметь: применять основные элементы экономического анализа в практической	Обучающийся должен владеть: способностями проводить стоимостную оценку основных производственных

элементы экономического анализа в практической деятельности		деятельности (Б1.В.17-У.3)	-	ресурсов и применять элементы экономического анализа практической деятельности (Б1.В.17-Н.3)	В	-
---	--	----------------------------	---	--	---	---

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрический привод в АПК» относится к вариативной части Блока 1 (Б1.В.17) основной профессиональной образовательной программы академического 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	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин
Предшествующие дисциплины, практики		
1	Основы проектирования технических средств и технологий в АПК	ПК-5
2	Экономика	ПК-14
3	Электроника	ПК-5
4	Электроснабжение	ПК-5
5	Информационные технологии	ПК-6

## 3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетных единицы (ЗЕТ), 144 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 7 семестре.

### 3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64</b>
В том числе:	
лекции (Л)	32
практические занятия (ПЗ)	16
лабораторные занятия (ЛЗ)	16
<b>Самостоятельная работа студентов (всего)</b>	<b>53</b>
Контроль	27
<b>Итого</b>	<b>144</b>

### 3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и тема	Всего часов	в том числе				Контроль
			Аудиторные занятия			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве. Приводные характеристики рабочих машин	20	6	4	2	8	х
2	Электропривод и автоматизация насосов и вентиляторов	17	4	2	2	9	х
3	Электропривод и автоматизация машин и установок для приготовления кормов	18	4	-	4	10	х
4	Электропривод и автоматизация кормораздаточных, навозоуборочных установок. Электропривод подъемно-транспортных установок (механизмов)	22	8	2	2	10	х
5	Электропривод и автоматизация рабочих машин и установок для доения и первичной обработки молока	16	4	4	2	6	х
6	Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления комбикорма	16	4	4	2	6	х
7	Экономические аспекты выбора варианта рационального электропривода	30	2	-	8	13	х
Контроль		27	-	-	-	-	27
Итого:		144	32	16	16	53	27

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Содержание дисциплины

Тема 1. Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве. Роль электропривода в агропромышленном комплексе. История и перспективы его развития. Пуск асинхронного электропривода от источников соизмеримой мощности на полное и пониженное напряжение. Приводные характеристики сельскохозяйственных машин.

Тема 2. Электропривод и автоматизация насосов и вентиляторов.

Тема 3. Электропривод и автоматизация машин и установок для приготовления кормов.

Тема 4. Электропривод и автоматизация кормораздаточных, навозоуборочных и пометоуборочных установок.

Тема 5. Электропривод и автоматизация рабочих машин и установок для доения и первичной обработки молока.

Тема 6. Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления комбикорма.

Тема 7. Экономические аспекты выбора варианта рационального электропривода.

## 4.2 Содержание лекций

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во, часов
1-3	Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве. История развития, современное состояние и перспективы развития. Приводные характеристики рабочих машин, способы получения и их влияние на создание рационального электропривода. Пуск электропривода от источников соизмеримой мощности на полное и пониженное напряжение	6
4-5	Электропривод и автоматизация насосов и вентиляторов. Технологические схемы и их анализ, приводные характеристики, расчет и выбор насосов и вентиляторов. Выбор рационального электропривода, способы регулирования производительности и их анализ, схемы автоматического управления с экономической оценкой оптимизации варианта электропривода	4
6-7	Электропривод и автоматизация машин и установок приготовления кормов. Виды обработки кормов и используемые рабочие машины, приводные характеристики дробилок, измельчителей и выбор рационального электропривода. Схемы управления технологическими линиями приготовления кормов, пусковая и защитная аппаратура	4
8-11	Электропривод подъемно-транспортных механизмов. Технологические схемы и приводные характеристики установок для кормораздачи и навозоудаления. Выбор рационального электропривода. Схемы управления, возможности автоматизации процесса	8
12-13	Электропривод и автоматизация рабочих машин и установок для доения и первичной обработки молока. Технологические схемы доильных установок, приводные характеристики вакуум насосов, сепараторов молока и компрессоров. Способы уменьшения нагрева двигателя при пуске и их обоснование	4
14-15	Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления кормов. Технологические схемы зерноочистительных, зерносушильных агрегатов и приготовление кормов. Приводные характеристики рабочих машин. Расчет и выбор электропривода. требования к схемам управления поточными линиями	4
16	Методика технико-экономической оценки системы электропривода. Экономическая оценка эффективности автоматизации (на примере кормоцеха). Критерии экономической оптимизации – минимум приведенных затрат	2
Итого:		32

## 4.3 Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во, часов
1	Изучение схемы автоматического управления и электрооборудования вентиляционной установки «Климат»	2
2	Изучение технологической схемы, технологического и электрического оборудования и схемы автоматического управления теплогенератора	2
3	Изучение технологической схемы ЗАВ-5, рабочих машин, электрического оборудования и схемы автоматического управления	2
4	Изучение технологической схемы, технологического и электрического	2

	оборудования и схемы автоматического управления зерносушильного агрегата	
5	Исследование кареточно-скреперного транспортера	2
6	Исследование приводных характеристик вентилятора	4
7	Исследование приводных характеристик заточного агрегата	2
Итого:		16

#### 4.4 Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во, часов
1	Приводные характеристики. Методы аналитического и экспериментального определения: - приведенного момента инерции рабочей машины; - момента трогания рабочей машины; - механической характеристики рабочих машин; - нагрузочных диаграмм рабочих машин; - энергетических показателей привода.	2
2	Изучение аппаратуры управления и защиты электропривода (назначение, классификация, характеристики и выбор пусковой и защитной аппаратуры (ПЗА))	2
3	Выбор электропривода и составление схем автоматического управления водоснабжающих установок	2
4	Выбор электропривода (двигателя по мощности и ПЗА) для привода зерновой ковшовой норрии, работающей в продолжительном режиме	2
5	Для привода кормодробилки выбрать двигатель по мощности, построить зависимости $M_{дв}$ , $M_c$ , $\omega_{дв}$ от времени. Проверить двигатель по нагреву, перегрузочной способности и выбрать ПЗА	4
6	Определить нагрев двигателя сепаратора за время разгона и построить зависимость превышения температуры от времени при пуске с центробежно-фрикционной муфтой и без нее	2
7	Экономическая оценка выбора варианта рационального электропривода водоснабжающей установки животноводческой фермы	2
Итого:		16

#### 4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим и лабораторным занятиям	39
Реферат	14
<b>Итого</b>	<b>53</b>

##### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во, часов
-------	---	---------------



1	Условные графические обозначения электрических схем. Изучение буквенно-цифровых обозначений и типовых электрических схем	6
2	Технологическое оборудование, используемое на предприятиях АПК	9
3	Приборы и средства автоматизации, используемые в технологических процессах АПК. Изучение элементов автоматики, функциональное назначение. Датчики температуры, уровня, давления, влажности	7
4	Выбор коммутационной и пусковой аппаратуры, защитно-отключающих устройств	7
5	Составление электрических принципиальных схем для заданных технологических процессов	3
6	Этапы проектирования рационального электропривода	7
7	Реферат	14
Итого:		53

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

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

1. Кондратенков Н. И. Курсовое проектирование по электроприводу в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.И.Кондратенков, Г.М.Грачев, В.И.Антони - Челябинск: Б.и., 2002 - 236с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/7.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. Епифанов А. П. Электропривод [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гушинский - Москва: Лань, 2012 - 392 с.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3813](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3813).

2. Епифанов А. П. Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: / А.П. Епифанов, А.Г. Гушинский, Л.М. Малайчук - Москва: Лань, 2010 - 223 с.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=143](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=143).

#### **Дополнительная литература**

1. Кондратенков Н. И. Курсовое проектирование по электроприводу в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.И.Кондратенков, Г.М.Грачев, В.И.Антони - Челябинск: Б.и., 2002 - 236с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/7.pdf>.

2. Фоменков А. П. Электропривод сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий [Текст] - М.: Колос, 1984 - 288с.

**Периодические издания:**

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

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pf>
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru/>
4. ЭБС «Лань» <http://e.landook.com/>
5. Универсальная 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. Кондратенков Н. И. Курсовое проектирование по электроприводу в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.И.Кондратенков, Г.М.Грачев, В.И.Антони - Челябинск: Б.и., 2002 - 236с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/7.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: Kompas, AutoCad, Msc.Software.

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

**Перечень учебных лабораторий, аудиторий:**

1. Аудитория № 118э – лаборатория электропривода сельскохозяйственных машин.

**Перечень основного лабораторного оборудования:**

1. Типовые шкафы управления рабочими машинами, агрегатами и установками сельскохозяйственного производства и стенды для экспериментального исследования приводных характеристик рабочих машин и нагрузочных диаграмм электроприводов.

## 12 Инновационные формы образовательных технологий

Форма работы	Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Проблемные лекции		+	-	+
Работа в малых группах		-	-	+
Анализ конкретных ситуаций		+	-	-
Учебные дискуссии		+	-	+

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.В.17 «Электрический привод в АПК»**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Электрооборудование и электротехнологии**

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

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная**

## 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 и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы 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.....	17
4.1	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	17
4.1.1	Устный ответ на практическом занятии.....	17
4.1.2	Отчет по лабораторной работе.....	17
4.2	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	18
4.2.1	Экзамен.....	19

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

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 сведения об электроприводах современных машин и установок, применяемых в сельскохозяйственном производстве - (Б1.В.17-3.1)	Обучающийся должен уметь: анализировать проектируемые и существующие электроприводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий - (Б1.В.17-У.1)	Обучающийся должен владеть: методами расчета и выбора рационального электропривода - (Б1.В.17-Н.1)
ПК-6 способность использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы	Обучающийся должен знать: свойства и характеристики электроприводов и свойства (требования) технологических процессов и рабочих машин – (Б1.В.17-3.2)	Обучающийся должен уметь: выбирать рациональный электропривод с учетом экономических аспектов - (Б1.В.17-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками разработки и использования электротехнической документации - (Б1.В.17-Н.2)
ПК-14 способность проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся должен знать: основные элементы экономического анализа в практической деятельности – (Б1.В.17-3.3)	Обучающийся должен уметь: применять основные элементы экономического анализа в практической деятельности - (Б1.В.17-У.3)	Обучающийся должен владеть: способностями проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности - (Б1.В.17-Н.3)

## 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.17-3.1	Обучающийся не знает основные сведения об	Обучающийся слабо знает основные сведения	Обучающийся с незначительными ошибками и	Обучающийся с требуемой степенью полноты

	электроприводах современных машин и установок, применяемых в сельскохозяйственном производстве	об электроприводах современных машин и установок, применяемых в сельскохозяйственном производстве	отдельными пробелами знает основные сведения об электроприводах современных машин и установок, применяемых в сельскохозяйственном производстве	и точности знает основные сведения об электроприводах современных машин и установок, применяемых в сельскохозяйственном производстве
Б1.В.17-У.1	Обучающийся не умеет анализировать проектируемые и существующие электроприводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий	Обучающийся слабо умеет анализировать проектируемые и существующие электроприводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий	Обучающийся умеет анализировать проектируемые и существующие электроприводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий	Обучающийся умеет анализировать проектируемые и существующие электроприводы рабочих машин, агрегатов и поточных линий
Б1.В.17-Н.1	Обучающийся не владеет методами расчета и выбора рационального электропривода	Обучающийся слабо владеет методами расчета и выбора рационального электропривода	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет методиками расчета и выбора рационального электропривода	Обучающийся свободно владеет методиками расчета и выбора рационального электропривода
Б1.В.17-3.2	Обучающийся не знает свойства и характеристики электроприводов и свойства (требования) технологических процессов и рабочих машин	Обучающийся слабо знает свойства и характеристики электроприводов и свойства (требования) технологических процессов и рабочих машин	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает свойства и характеристики электроприводов и свойства (требования) технологических процессов и рабочих машин	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает свойства и характеристики электроприводов и свойства (требования) технологических процессов и рабочих машин
Б1.В.17-У.2	Обучающийся не умеет выбирать рациональный электропривод с учетом экономических аспектов	Обучающийся слабо умеет выбирать рациональный электропривод с учетом экономических аспектов	Обучающийся умеет выбирать рациональный электропривод с учетом экономических аспектов	Обучающийся умеет выбирать рациональный электропривод с учетом экономических аспектов
Б1.В.17-Н.2	Обучающийся не владеет навыками разработки и	Обучающийся слабо владеет навыками	Обучающийся с небольшими затруднениями	Обучающийся свободно владеет навыками

	использования электротехнической документации	разработки и использования электротехнической документации	владеет навыками разработки и использования электротехнической документации	разработки и использования электротехнической документации
Б1.В.17-3.3	Обучающийся не знает основные элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся слабо знает основные элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные элементы экономического анализа в практической деятельности
Б1.В.17-У.3	Обучающийся не умеет применять основные элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся слабо умеет применять основные элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся умеет применять основные элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся умеет применять основные элементы экономического анализа в практической деятельности
Б1.В.17-Н.3	Обучающийся не владеет способностями проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся слабо владеет способностями проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет способностями проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности	Обучающийся свободно владеет способностями проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности

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

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

1. Кондратенков Н. И. Курсовое проектирование по электроприводу в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.И.Кондратенков, Г.М.Грачев, В.И.Антони - Челябинск: Б.и., 2002 - 236с.



Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/7.pdf>.

2. Епифанов А. П. Электропривод [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гушинский - Москва: Лань, 2012 - 392 с.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3813](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3813).

3. Епифанов А. П. Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: / А.П. Епифанов, А.Г. Гушинский, Л.М. Малайчук - Москва: Лань, 2010 - 223 с.

Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=143](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=143).

4. Кондратенков Н. И. Курсовое проектирование по электроприводу в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: Учебное пособие / Н.И.Кондратенков,Г.М.Грачев,В.И.Антони - Челябинск: Б.и., 2002 - 236с.

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/peesh/7.pdf>.

5. Кондратенков Н. И. Электропривод сельскохозяйственных машин [Текст]: Учеб.пособие / Н.И.Кондратенков,В.И.Антони,М.Я.Ермолин;ЧГАУ - Челябинск: Б.и., 1999 - 178с.

6. Фоменков А. П. Электропривод сельскохозяйственных машин,агрегатов и поточных линий [Текст] - М.: Колос, 1984 - 288с.

#### **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 «Электрический привод в АПК», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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

###### **4.1.1 Устный ответ на практическом занятии**

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

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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"><li>- обучающийся полностью 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 задачи;</li><li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li></ul>

Оценка 4 (хорошо)	<p>Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеют место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении 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, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- неполное знание теоретического материала, обучающийся 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> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.</li> </ul>

#### 4.1.2 Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать физические законы, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

## 4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 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 ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

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

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 дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 3 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», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

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

При проведении устного экзамена обучающийся 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. 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.

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

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период 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

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

### **Вопросы к экзамену**


1. По каким критериям выбирают электрический двигатель.
2. Как условия окружающей среды влияют на исполнение двигателя. Какова изоляция обмотки двигателей сельскохозяйственного назначения.
3. Какой диапазон скоростей рекомендуется применять в сельскохозяйственном производстве для тихоходных рабочих машин.

4. Назовите приводные характеристики рабочих машин, требования которых учитываются при определении мощности двигателя.
5. Какая приводная характеристика рабочей машины учитывается при обосновании схемы управления.
6. Назовите основные этапы расчета и выбора электропривода.
7. Требования, предъявляемые к рациональному электроприводу и сведения необходимые для его создания.
8. Технологическая характеристика рабочей машины, способы получения и ее влияние при создании рационального электропривода.
9. Что показывает кинематическая характеристика, как можно получить необходимые сведения о кинематической характеристике и для чего она используется при создании рационального электропривода.
10. Что такое инерционная характеристика, каким способом ее можно получить и на что она влияет.
11. Что называется механической характеристикой рабочей машины, способы ее получения и влияние на выбор рационального электропривода.
12. Что называется нагрузочной характеристикой (диаграммой) рабочей машины, способы получения и ее влияние на выбор электропривода.
13. Энергетическая характеристика рабочей машины и для чего она используется при проектировании рационального электропривода.
14. Технологические схемы водоснабжения и их анализ.
15. Приводные характеристики насосной установки, обоснование, расчет и выбор рационального электропривода.
16. Пусковая и защитная электрическая аппаратура водоснабжающей установки.
17. Схема автоматического управления водоснабжающей установки.
18. Технологические схемы вентиляции, их достоинства и недостатки.
19. Обоснование и выбор вентилятора.
20. Анализ приводных характеристик вентилятора.
21. Расчет и выбор электропривода для привода вентилятора.
22. Схемы автоматического управления вентиляционной установкой, пусковая и защитная аппаратура.
23. Технологические схемы кормоприготовительных агрегатов и установок.
24. Приводные характеристики, их анализ, обоснование, расчет и выбор электропривода дробилки.
25. Приводные характеристики, их анализ, обоснование, расчет и выбор электропривода соломосилосорезки.
26. Приводные характеристики, их анализ, обоснование, расчет и выбор электропривода измельчителя кормов.
27. Схема управления кормоприготовительной установки, пусковая и защитная аппаратура и ее выбор.
28. Анализ технологических схем кормораздачи в животноводстве и птицеводстве.
29. Установки для раздачи корма их достоинства и недостатки. Стационарные и мобильные.
30. Приводные характеристики кормораздатчиков.
31. Расчет и выбор электропривода для мобильных и стационарных кормораздатчиков (скребковый, ленточный, лентотросовый, шайбовый, бункерный, шнековый).
32. Схемы управления кормораздатчиков, аппаратура управления и защиты.
33. Технологические схемы навозо- и пометоудаления, их анализ, достоинства и недостатки.
34. Анализ установок для удаления помета и навоза, их достоинства и недостатки.
35. Анализ приводных характеристик установок для удаления помета и навоза.

36. Расчет и выбор электропривода для установок удаления навоза и помета (скребковые, шнековые, кареточно-скреперные, штанговые, скреперные транспортеры).
37. Схемы управления навозо- и пометоуборочными установками, аппаратура управления и защиты.
38. Приводные характеристики вакуум-насосной установки, их анализ и выводы.
39. Расчет и выбор электропривода вакуум-насоса.
40. Приводные характеристики молочных сепараторов, их анализ и выводы.
41. Расчет и выбор электропривода сепаратора.
42. Нагрузочные диаграммы двигателя и его нагрев при пуске сепаратора без фрикционной центробежной муфты, с муфтой и при пуске двухскоростного двигателя.
43. Приводные характеристики компрессоров охладительных установок, расчет и выбор электропривода.
44. Технологические схемы агрегатов послеуборочной обработки зерна.
45. Анализ приводных характеристик зерноочистительной машины ЗВС-10 и выводы.
46. Расчет и выбор электропривода к ЗВС-10.
47. Анализ приводных характеристик триера.
48. Расчет и выбор электропривода для триера.
49. Анализ приводных характеристик ковшовой норки.
50. Расчет и выбор электропривода для норки.
51. Особенности схемы управления зерноочистительного агрегата, принцип построения и ее работа.
52. Аппаратура управления, защиты зерноочистительного агрегата и ее выбор.
53. Приводные характеристики автомобилеподъемника и их анализ.
54. Расчет и выбор электропривода для автомобилеподъемника.
55. Технологические схемы зерносушильных агрегатов и их анализ.
56. Схема управления зерносушильным агрегатом и ее особенности.
57. Аппаратура управления зерносушильным агрегатом и ее особенности.
58. Технологическая схема агрегата витаминной муки (АВМ).
59. Работа схем управления АВМ, принцип их построения, пусковая и защитная аппаратура, особенности электропривода.
60. Устройство плавного пуска.
61. Частотные преобразователи. Их анализ, рекомендации по применению.
62. Особенности применения частотного привода для машин и механизмов сельскохозяйственного назначения.
63. Законы частотного управления. Область и особенности применения в сельскохозяйственном производстве.
64. Способы регулирования расхода в системах водоснабжения и оценка их энергоэффективности.
65. Выбор мощности двигателя, преобразователя частоты и закона регулирования для системы водоснабжения.
66. Классификация машин по приводным характеристикам. Особенности режимов и условий работы электрифицированных агрегатов сельскохозяйственного производства.
67. Транспортирующие технические средства. Классификация по назначению и их нагрузки. Расчет нагрузок, выбор мощности двигателя и ПЗА к приводным станциям транспортеров.
  - 67.1 на насосную нагрузку;
  - 67.2 на нагрузку вентиляторного типа.
68. Системы управления крановыми механизмами. Типовые релейноконтактные и бесконтактные схемы управления. Частотное управление крановыми механизмами.

- 69 Энергетика электроприводов. Энергетика нерегулируемых приводов. Энергетические характеристики регулируемых приводов (в установившихся режимах). Энергетические показатели и показатели энергии асинхронных электроприводов в динамических режимах. Снижение потерь в динамических режимах.
- 70 Аппаратура управления и защиты, ее назначение, классификация, характеристики и особенность применения в сельскохозяйственном производстве.
- 71 Электропривод машин для приготовления и раздачи кормов. Приводные характеристики.
- 72 Экономическая оценка выбора варианта рационального электропривода линии навозоудаления.
- 73 Экономическая оценка выбора варианта рационального электропривода линии кормораздачи.
- 74 Экономическая оценка выбора варианта рационального электропривода зерноочистительной линии.
- 75 Эффективность применения электропривода с частотными регуляторами. Оценка экономического эффекта при использовании частотно-регулируемого электропривода (ЧРП), работающего
- 76 Обоснование типа пускового и защитного аппарата для надежной защиты электрооборудования.
- 77 Обоснование возможности наиболее полного использования существующего электрооборудования в других технологических процессах (например, электрооборудования зерноочистительных агрегатов, работающих сезонно).
- 78 Экономическая оценка эффективности автоматизации работы кормоцеха.
- 79 Методика экономической оценки средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства.
- 80 Влияние надежности работы электрооборудования на технико-экономические показатели технологического процесса.
- 81 Способы повышения КПД асинхронных двигателей, входящих в состав частотного электропривода.
- 82 Анализ современного электрооборудования для экономического обоснования его выбора.
- 83 Экономическая оценка ущерба, наносимого сельскохозяйственному производству отказами электрооборудования.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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