

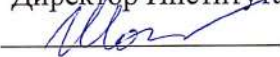
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шатин Иван Андреевич
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 31.05.2023 09:38:32
Уникальный программный ключ:
608671d98f308d7ea479d2b4132a5a0068ec891b

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии
 **И.А. Шатин**

«25» апреля 2023 г.

Кафедра «Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.17 Электрический привод

Направление подготовки **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Направленность **Электроснабжение**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск
2023

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.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры
«Энергообеспечения и автоматизации технологических процессов»

В.М. Попов

Е.А. Лещенко

И.В. Шатрова

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	5
3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4 Структура и содержание дисциплины, включающие практическую подготовку	7
4.1 Содержание дисциплины	7
4.2 Содержание лекций	9
4.3 Содержание лабораторных занятий.....	12
4.4 Содержание практических занятий.....	14
4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	15
4.5.1 Виды самостоятельной работы обучающихся.....	15
4.5.2 Содержание самостоятельной работы обучающихся.....	15
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	16
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся	18
7 Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины...	18
8 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины.....	19
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	20
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	22
Лист регистрации изменений.....	51

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

1.1 Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: технологической, эксплуатационной, проектной.

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 Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-4. Способен осуществлять расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	Навык и
ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся должен знать: методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.17-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.17-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.17-Н.1)
ИД-2. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся должен знать: методики расчета показателей систем технологического оборудования – (Б1.В.17-3.2)	Обучающийся должен уметь: применять методики расчета показателей систем технологического оборудования – (Б1.В.17-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками использования методик расчета показателей систем технологического оборудования – (Б1.В.17-Н.2)
ИД-3. ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного	Обучающийся должен знать: последствия функционирования технологического	Обучающийся должен уметь: определять последствия аварийного	Обучающийся должен владеть: навыками определения последствий

функционирования технологического оборудования	оборудования – (Б1.В.17-3.3)	функционирования технологического оборудования – (Б1.В.17-У.3)	аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.17-Н.3)
--	------------------------------	--	---

ПК-5. Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-4. ПК-5 Демонстрирует умение регулировать координаты электрического привода	Обучающийся должен знать: способы регулирования координат электрического привода – (Б1.В.17-3.4)	Обучающийся должен уметь: регулировать координаты электрического привода – (Б1.В.17-У.4)	Обучающийся должен владеть: навыками регулирования координат электрического привода – (Б1.В.17-Н.4)
ИД-6. ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся должен знать: методы учёта взаимного влияния электрооборудования – (Б1.В.17-3.5)	Обучающийся должен уметь: учитывать взаимное влияние электрооборудования – (Б1.В.17-У.5)	Обучающийся должен владеть: навыками учёта взаимного влияния электрооборудования – (Б1.В.17-Н.5)

2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Электрический привод» относится к частиформируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата.

3 Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 10 зачетных единиц (ЗЕТ), 360 академических часов (далее часов).

Дисциплина изучается:

- очная форма обучения на 4 курсе
- заочная форма обучения на 4 и 5 курсах.

3.1 Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка	176	62
Лекции (Л)	68	22
Практические занятия (ПЗ)	40	20
Лабораторные занятия (ЛЗ)	68	20
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	130	280
Контроль	54	18
Итого	360	360

3.2 Распределение учебного времени по разделам и темам.

Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тема	Всего часов	в том числе				Контроль
			Аудиторные занятия			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		
1	Основные понятия, определения, типы и классификация электроприводов	10	2	-	-	8	х
2	Механические и электромеханические характеристики электродвигателей	36	8	12	6	10	х
3	Регулирование координат электродвигателей	25	6	4	-	15	х
4	Переходные процессы в электроприводах	18	4	4	-	10	х
5	Расчет и выбор мощности электропривода для различных режимов	36	8	4	4	20	х
6	Автоматическое управление электроприводами	28	4	8	6	10	х
7	Общая методика выбора электропривода сельскохозяйственных машин, агрегатов	6	2	-	-	4	х
8	Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве. Приводные характеристики рабочих машин	30	8	8	4	10	х
9	Электропривод и автоматизация насосов и вентиляторов	30	10	8	4	8	х
10	Электропривод и автоматизация машин и установок для приготовления кормов	13	4	-	4	5	х
11	Электропривод и автоматизация кормораздаточных, навозоуборочных установок. Электропривод подъемно-транспортных установок (механизмов)	23	6	8	4	5	х
12	Электропривод и автоматизация рабочих машин и установок для доения и первичной обработки молока	20	2	4	4	10	х
13	Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления комбикорма	24	2	8	4	10	х
14	Экономические аспекты выбора варианта рационального электропривода	7	2	-	-	5	х
Контроль		54					54
Итого:		360	68	68	40	130	54

Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и тема	Всего часов	в том числе				Контроль
			Аудиторные занятия			СР	
			лекции	ЛЗ	ПЗ		

1	Основные понятия, определения, типы и классификация электроприводов	11	1	-	-	10	х
2	Механические и электромеханические характеристики электродвигателей	35	1	2	2	30	х
3	Регулирование координат электродвигателей	33	1	2	-	30	х
4	Переходные процессы в электроприводах	23	1	2	-	20	х
5	Расчет и выбор мощности электропривода для различных режимов	32	2	-	4	26	х
6	Автоматическое управление электроприводами	26	2	2	2	20	х
7	Общая методика выбора электропривода сельскохозяйственных машин, агрегатов	22	1	-	-	21	х
8	Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве. Приводные характеристики рабочих машин	36	2	4	-	30	х
9	Электропривод и автоматизация насосов и вентиляторов	24	2	2	2	18	х
10	Электропривод и автоматизация машин и установок для приготовления кормов	22	2	-	2	18	х
11	Электропривод и автоматизация кормораздаточных, навозоуборочных установок. Электропривод подъемно-транспортных установок (механизмов)	16	2	2	2	10	х
12	Электропривод и автоматизация рабочих машин и установок для доения и первичной обработки молока	14	2	2	2	8	х
13	Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления комбикорма	26	2	2	2	20	х
14	Экономические аспекты выбора варианта рационального электропривода	22	1	-	2	19	х
Контроль		18	-	-	-	-	18
Итого:		360	22	20	20	280	18

4. Структура и содержание дисциплины

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.1 Содержание дисциплин

- Введение. Основные направления(тенденции) развития электропривода. Понятие «электропривод», типы и классификация электроприводов. Приводные характеристики рабочих машин.
- Механические и электромеханические характеристики электродвигателей. Общие положения, жесткость механических характеристик. Двигательный и тормозной режимы электродвигателей. Механические характеристики двигателей постоянного и переменного тока

Регулирование координат электродвигателей. Критерии регулирования скорости.

Способы регулирования скорости двигателей постоянного и переменного тока. Системы регулирования скорости («генератор-двигатель», «преобразователь частоты - двигатель», «вентильный преобразователь-двигатель», «асинхронный машинно-вентильный каскад»).

- Переходные процессы в электроприводах.

Общие положения. Электромагнитные электромеханические и тепловые переходные процессы. Понятие о статической устойчивости электропривода. Основное уравнение движения электропривода. Электромеханические и тепловые переходные процессы. Тепловые режимы электродвигателей.

- Расчет и выбор мощности электропривода (средних потерь, превышение температуры, эквивалентных величин). Особенности расчета мощности электропривода при различных тепловых режимах.

- Автоматическое управление электроприводами.

Принципы управления электроприводами при пуске, торможении, реверсе. Типовые узлы релейно-контакторного и бесконтактного способа управления пуском и торможением электродвигателей. Системы управления электроприводами с усилительно-преобразовательными устройствами (микропроцессоры, широтно-импульсные преобразователи, инверторы).

- Общая методика выбора и испытания электроприводов сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий.

- 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. Изучение методики определения механических характеристик по кривым выбега. Методы аналитического и экспериментального определения: приведенного момента инерции рабочей машины; момента трогания рабочей машины; механической характеристики рабочих машин; энергетических показателей привода.

- 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. Изучение аппаратуры управления и защиты электропривода (назначение, классификация, характеристики и выбор пусковой и защитной аппаратуры (ПЗА)). Выбор электропривода и составление схем автоматического управления водоснабжающих установок. Изучение схемы автоматического управления и электрооборудования вентиляционной установки «Климат». Исследование приводных характеристик вентилятора.

- Электропривод и автоматизация машин и установок для 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. Технологические схемы для приготовления кормов. Приводные характеристики рабочих машин. Расчет и выбор электропривода, требования к схемам управления поточными линиями. 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.

- Электропривод и автоматизация кормораздаточных, навозоуборочных и пометоуборочных установок. Электропривод подъемно-транспортных механизмов. Технологические схемы и

приводные характеристики установок для кормораздачи. Выбор рационального электропривода. Схемы управления, возможности автоматизации процесса. Электропривод подъемно-транспортных механизмов. Технологические схемы и приводные характеристики установок для навозоудаления. Выбор рационального электропривода. Схемы управления, возможности автоматизации процесса. Исследование автоматизированного электропривода цепного навозоуборочного транспортера типа ТСН-3, ОБ. Исследование кареточно-скреперного транспортера.

- 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. Определить нагрев двигателя сепаратора за время разгона и построить зависимость превышения температуры от времени при пуске с центробежно-фрикционной муфтой и без нее.

- Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления комбикорма. Технологические схемы зерноочистительных, зерносушильных агрегатов. Приводные характеристики рабочих машин. Расчет и выбор электропривода. Требования к схемам управления поточными линиями. Изучение технологической схемы, технологического и электрического оборудования и схемы автоматического управления теплогенератора. Изучение технологической схемы ЗАВ-5, рабочих машин, электрического оборудования и схемы автоматического управления. Изучение технологической схемы, технологического и электрического оборудования и схемы автоматического управления зерносушильного агрегата КЗС-20Ш. Изучение аппаратуры управления и защиты электропривода (назначение, классификация, характеристики и выбор пусковой и защитной аппаратуры (ПЗА)).

-. Экономические аспекты выбора варианта рационального электропривода. Методика технико-экономической оценки системы электропривода. Критерии экономической оптимизации – минимум приведенных затрат.

4.2 Содержание лекций Очная форма обучения

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Введение. Основные направления (тенденции) развития электропривода. Приводные характеристики рабочих машин	2	+
2	Общие положения. Жесткость механических характеристик. Двигательный и тормозной режимы электродвигателей. Механические характеристики двигателей постоянного и переменного тока	8	+
3	Критерии регулирования скорости. Способы регулирования координат двигателей постоянного и переменного тока. Регулирование момента и частоты вращения в системах «генератор-двигатель», «тиристорный преобразователь-двигатель», «асинхронный машинно-вентильный каскад»	6	+
4	Определение статической устойчивости электропривода. Механические переходные процессы. Уравнение движения электропривода. Тепловые переходные процессы. Режимы работы электродвигателей.	4	+

5	Методы расчета мощности электроприводов (средних потерь, эквивалентных величин, превышения температуры)	8	+
6	Принципы управления электроприводами при пуске, торможении и реверсе. Типовые узлы схем релейно-контакторного и бесконтактного управления пуском и торможением электродвигателей. Системы управления электроприводами с различными усилительно-преобразовательными устройствами (микропроцессоры, широтно-импульсные преобразователи, инверторы)	4	+
7	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	10	+
8	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	10	+
9	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	+
10	Электропривод подъемно-транспортных механизмов. Технологические схемы и приводные характеристики установок для кормораздачи и навозоудаления. Выбор рационального электропривода. Схемы управления, возможности автоматизации процесса	6	+
11	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	2	+
12	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	2	+
13	Методика технико-экономической оценки системы электропривода. Экономическая оценка эффективности автоматизации (на примере кормоцеха). Критерии экономической оптимизации – минимум приведенных затрат	2	+
	Итого	68	30%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование и содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Введение. Основные направления (тенденции) развития электропривода. Приводные характеристики рабочих машин	1	+
2	Общие положения. Жесткость механических характеристик. Двигательный и тормозной режимы электродвигателей. Механические характеристики двигателей постоянного и переменного тока	1	+
3	Критерии регулирования скорости. Способы регулирования координат двигателей постоянного и переменного тока. Регулирование момента и частоты вращения в системах «генератор-двигатель», «тиристорный преобразователь-двигатель», «асинхронный машинно-вентильный каскад»	1	+
4	Определение статической устойчивости электропривода. Механические переходные процессы. Уравнение движения электропривода. Тепловые переходные процессы. Режимы работы электродвигателей.	1	+
5	Методы расчета мощности электроприводов (средних потерь, эквивалентных величин, превышения температуры)	2	+
6	Принципы управления электроприводами при пуске, торможении и реверсе. Типовые узлы схем релейно-контакторного и бесконтактного управления пуском и торможением электродвигателей. Системы управления электроприводами с различными усилительно-преобразовательными устройствами (микропроцессоры, широтно-импульсные преобразователи, инверторы)	2	+
7	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	3	+
8	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	2	+
9	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	2	+
10	Электропривод подъемно-транспортных механизмов. Технологические схемы и приводные характеристики установок для кормораздачи и навозоудаления. Выбор рационального электропривода. Схемы управления, возможности автоматизации процесса	2	+
11	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	2	+

12	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	2	+
13	Методика технико-экономической оценки системы электропривода. Экономическая оценка эффективности автоматизации (на примере кормоцеха). Критерии экономической оптимизации – минимум приведенных затрат	1	+
Итого:		22	30%

4.3 Содержание лабораторных занятий Очная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Исследование механических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения	4	+
2	Исследование механических характеристик двигателей постоянного тока последовательного возбуждения	4	+
3	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4	+
4	Регулирование координат двигателя с системой «генератор-двигатель»	4	+
5	Моделирование и исследование переходных процессов в системе «тиристорный преобразователь-двигатель» на универсальном стенде	8	+
6	Исследование теплового режима двигателя и определение постоянных времени нагрева и охлаждения	4	+
7	Автоматическое управление пуском асинхронного двигателя в функции времени	4	+
8	Исследование схем автоматического управления электроприводами поточной линии	4	+
9	Изучение схемы автоматического управления и электрооборудования вентиляционной установки «Климат»	4	+
10	Изучение технологической схемы, технологического и электрического оборудования и схемы автоматического управления теплогенератора	4	+
11	Изучение технологической схемы ЗАР-5, рабочих машин, электрического оборудования и схемы автоматического управления	4	+
12	Изучение технологической схемы, технологического и электрического оборудования и схемы автоматического управления зерносушильного агрегата	4	+
13	Исследование кареточно -скреперного транспортера и ТСН	8	+
14	Исследование приводных характеристик вентилятора	4	+
15	Исследование приводных характеристик заточного агрегата	4	+
Итого:		68	50%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Исследование механических характеристик двигателей постоянного тока независимого возбуждения	1	+
2	Исследование механических характеристик двигателей постоянного тока последовательного возбуждения	1	+
3	Исследование механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2	+
4	Регулирование координат двигателя с системой «генератор-двигатель»	2	+
5	Моделирование и исследование переходных процессов в системе «тиристорный преобразователь-двигатель» на универсальном стенде	1	+
6	Исследование теплового режима двигателя и определение постоянных времени нагрева и охлаждения	2	+
7	Автоматическое управление пуском асинхронного двигателя в функции времени	2	+
8	Исследование схем автоматического управления электроприводами поточной линии	1	+
9	Изучение схемы автоматического управления и электрооборудования вентиляционной установки «Климат»	1	+
10	Изучение технологической схемы, технологического и электрического оборудования и схемы автоматического управления теплогенератора	1	+
11	Изучение технологической схемы ЗАР-5, рабочих машин, электрического оборудования и схемы автоматического управления	1	+
12	Изучение технологической схемы, технологического и электрического оборудования и схемы автоматического управления зерносушильного агрегата	1	+
13	Исследование кареточно-скреперного транспортера и ТСН	1	+
14	Исследование приводных характеристик вентилятора	1	+
15	Исследование приводных характеристик заточного агрегата	2	+
Итого:		20	50%

4.4 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Механические и электромеханические характеристики электродвигателей	8	+
2	Расчет и выбор мощности электропривода для различных режимов	4	+
3	Автоматическое управление электроприводами	4	+
4	Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве. Приводные характеристики рабочих машин	4	+
5	Электропривод и автоматизация насосов и вентиляторов	4	+
6	Электропривод и автоматизация машин и установок для приготовления кормов	4	+
7	Электропривод и автоматизация кормораздаточных, навозоуборочных установок. Электропривод подъемно-транспортных установок (механизмов)	4	+
8	Электропривод и автоматизация рабочих машин и установок для доения и первичной обработки молока	4	+
9	Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления комбикорма	4	+
Итого:		40	20%

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Механические и электромеханические характеристики электродвигателей	4	+
2	Расчет и выбор мощности электропривода для различных режимов	2	+
3	Автоматическое управление электроприводами	2	+
4	Общие вопросы электропривода в сельском хозяйстве. Приводные характеристики рабочих машин	2	+
5	Электропривод и автоматизация насосов и вентиляторов	2	+
6	Электропривод и автоматизация машин и установок для приготовления кормов	2	+
7	Электропривод и автоматизация кормораздаточных, навозоуборочных установок. Электропривод подъемно-транспортных установок (механизмов)	2	+

8	Электропривод и автоматизация рабочих машин и установок для доения и первичной обработки молока	2	+
9	Электропривод и автоматизация рабочих машин и агрегатов пунктов послеуборочной обработки зерна и приготовления комбикорма	2	+
Итого:		20	20%

4.5 Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Подготовка к практическим занятиям	26	50
Подготовка к лабораторным занятиям и защите лабораторных работ	65	161
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	29	40
Выполнение контрольной работы	-	20
Подготовка к промежуточной аттестации	10	9
Итого	130	280

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Количество часов	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	Условные графические обозначения электрических схем. Изучение буквенно- цифровых обозначений и типовых электрических схем	4	10
2	Технологическое оборудование, используемое на предприятиях АПК	10	10
3	Приборы и средства автоматизации, используемые в технологических процессах АПК. Изучение элементов автоматики, функциональное назначение. Датчики температуры, уровня, давления, влажности	10	10
4	Выбор коммутационной и пусковой аппаратуры, защитно-отключающих устройств	10	20
5	Составление электрических принципиальных схем для заданных технологических процессов	10	20
6	Этапы проектирования рационального электропривода	4	10
7	Экспериментальные методы исследования приводных характеристик рабочих машин	10	10
8	Экспериментальные методы исследования механических и нагрузочных	2	10

	характеристик электродвигателей на универсальном стенде		
9	Механические и электромеханические характеристики электрических машин автомобилей и тракторов	4	10
10	Механические и электромеханические характеристики коллекторных и двухфазных электродвигателей	4	10
11	Регулирование скорости двигателя постоянного тока с отрицательной обратной связью по скорости	4	30
12	Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением частоты	8	10
13	Исследование и анализ электромеханических переходных процессов электропривода кареточно-скреперного транспортера	4	10
14	Исследование и анализ электромеханических переходных процессов электропривода зернодробилки	4	10
15	Применение тиристорных преобразователей частоты со звеном постоянного тока в сельскохозяйственном производстве	6	10
16	Расчет и выбор мощности электропривода циклона зерносушильного комплекса КЗС-20Ш методом эквивалентных величин	4	10
17	Расчет и выбор мощности электропривода автомобильного подъемника зернопункта	4	10
18	Расчет и выбор электропривода для кратковременного режима работы (на примере навозоуборочного транспортера ТСН)	4	10
19	Расчет и выбор мощности электропривода кран-балки	4	10
20	Принцип действия и устройство электромашинных и магнитных усилителей	4	10
21	Современные системы управления электроприводами с применением операционных усилителей постоянного тока (система УБСР – универсальная блочная система регулирования). Понятия «симметричный» и «технический» оптимум регулирования	8	10
22	Микропроцессорные системы управления электроприводами в технологических процессах АПК	8	10
23	Контрольная работа	-	20
Итого:		130	280

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

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

1. Электрический привод. Исследование приводных характеристик рабочих машин и выбор электроприводов [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы

студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 83 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/88.pdf>.

2. Электрический привод. Изучение схем управления электроприводами сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 45 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/89.pdf>.

3. Электрический привод. Исследование механических характеристик и регулирования скорости электродвигателей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 50 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/93.pdf>.

4. Электрический привод. Исследование электромеханических свойств двигателя постоянного тока независимого возбуждения на универсальном стенде №1 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Антони В. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 46 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/91.pdf>.

5. Электрический привод. Исследование электромеханических свойств двигателей переменного тока на универсальном стенде №1 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Антони В. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 54 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/90.pdf>.

6. Электрический привод. Контрольная работа [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-

Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 73 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/92.pdf>.

7. Электрический привод. Механические и тепловые переходные процессы в электроприводах. Автоматическое управление электроприводом. Разделы 2 и 3 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 48 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/94.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.

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 : учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гушинский. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1234-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168426>.

2. Епифанов, А. П. Электропривод в сельском хозяйстве / А. П. Епифанов, А. Г. Гушинский, Л. М. Малайчук. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-507-45220-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/262475>

Дополнительная литература

1. Электропривод [Электронный ресурс]: учебное пособие по дисциплине «Электропривод» для студентов, обучающихся по направлению подготовки «агроинженерия», направленность (профиль) «электрооборудование и электротехнологии» - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2017 - 37 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: <https://e.lanbook.com/book/133929>

2. 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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/peesh/7.pdf>

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

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.pdf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.landook.com/>
3. 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. Электрический привод. Исследование приводных характеристик рабочих машин и выбор электроприводов [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 83 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/88.pdf>.

2. Электрический привод. Изучение схем управления электроприводами сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 45 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/89.pdf>.

3. Электрический привод. Исследование механических характеристик и регулирования скорости электродвигателей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 50 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/93.pdf>.

4. Электрический привод. Исследование электромеханических свойств двигателя постоянного тока независимого возбуждения на универсальном стенде №1 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Антони В. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 46 с. : ил., табл. Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/91.pdf>.

5. Электрический привод. Исследование электромеханических свойств двигателей переменного тока на универсальном стенде №1 [Электронный ресурс] : метод. указ. для

самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Антони В. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 54 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/90.pdf>.

6. Электрический привод. Контрольная работа [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 73 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/92.pdf>.

7. Электрический привод. Механические и тепловые переходные процессы в электроприводах. Автоматическое управление электроприводом. Разделы 2 и 3 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 48 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/94.pdf>.

10. Современные 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 (справочно-правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система);
- My TestX10.2.

- Программное обеспечение: MyTestXPro 11.0, nanoCAD Электро версия 10.0 локальная, nanoCAD Отопление версия 10.0 локальная, PTC MathCAD Education - University Edition, Мой Офис Стандартный, Windows XP Home Edition OEM Software, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, Windows Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, КОМПАС 3D v17, КОМПАС 3D v16, Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License NoLevel, Windows 7 Home Basic OA CIS and GE, Цифровая лаборатория Архимед 4.0 Multilab1.4.22 ПО для сбора и обработки данных, Виртуальный учебный стенд «Электромонтаж» (СПО), Google Chrome, MOODLE.

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. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового

проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Красная, 38, учебный корпус, аудитории № 210э.

2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Красная, 38, учебный корпус, аудитории № 118э.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет»: 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус, аудитория №303.

Перечень оборудования и технических средств обучения

Ауд. 210э:

1. Учебно-лабораторный комплекс «Основы электропривода»
2. Учебно-лабораторный комплекс «Основы электропривода»
3. Учебно-лабораторный комплекс «Основы электропривода»
4. Мультимедиа-проектор BENQ MX501 2500ANSI XGA (1024x768) 400:1 VGA
5. Экран настенный Economy-P 200*200 MW 1:1 SPM-1103 ScreenMedia
6. Системный блок
7. Монитор Samsung 17"
8. Стенд (7)
9. Лабораторный стенд «Электропривод», исполнение стендовое компьютерное ЭП-СК
10. Лабораторный стенд «Микропроцессорные системы управления электроприводов», исполнение настольное компьютерное, МПСУ-ЭП-НК

Ауд. 118э:

1. Стенд (11 шт.).
2. ПК Intel Celeron 2000 MHz.
3. Теплогенератор ТГ.
4. Транспортёр.

Ауд. 303:

- ноутбук HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6;
- персональный компьютер в комплекте:
- системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb,
- монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.;
- принтер CANON LBP-1120 лазерный;
- экран с электроприводом;
- принтер CANON LBP-1120 лазерный;
- ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ;
- колонки 5+1 SVEN IHO.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации
обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....	24
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций	25
3 Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	28
4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций.....	29
4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	29
4.1.1. Опрос на практическом занятии.....	29
4.1.2. Оценивание отчета по лабораторной работе.....	31
4.1.3. Тестирование	33
4.1.4. Контрольная работа.....	40
4.2 Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	41
4.2.1 Экзамен	41

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

ПК-4. Способен осуществлять расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся должен знать: методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.17-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять методики расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.17-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования – (Б1.В.17-Н.1)
ИД-2. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся должен знать: методики расчета показателей систем технологического оборудования – (Б1.В.17-3.2)	Обучающийся должен уметь: применять методики расчета показателей систем технологического оборудования – (Б1.В.17-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками использования методик расчета показателей систем технологического оборудования – (Б1.В.17-Н.2)
ИД-3. ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся должен знать: последствия аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.17-3.3)	Обучающийся должен уметь: определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.17-У.3)	Обучающийся должен владеть: навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования – (Б1.В.17-Н.3)

ПК-5. Способен осуществлять ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН		
	знания	умения	навыки
ИД-4. ПК-5 Демонстрирует умение регулировать Координаты Электрического	Обучающийся должен знать: способы регулирования координат электрического	Обучающийся должен уметь: регулировать координаты электрического	Обучающийся должен владеть: навыками регулирования координат

привода	привода – (Б1.В.17-3.4)	привода – (Б1.В.17-У.4)	электрического привода – (Б1.В.17-Н.4)
ИД-6. ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся должен знать: методы учёта взаимного влияния электрооборудования – (Б1.В.17-3.5)	Обучающийся должен уметь: учитывать взаимное влияние электрооборудования – (Б1.В.17-У.5)	Обучающийся должен владеть: навыками учёта взаимного влияния электрооборудования – (Б1.В.17-Н.5)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения 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 методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся слабо знает методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методики расчета показателей технологического оборудования
Б1.В.17-У.1	Обучающийся не умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся слабо умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять методики расчета показателей технологического оборудования
Б1.В.17-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками использования методик расчета показателей технологического оборудования
Б1.В.17–3.2	Обучающийся не знает методики расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся слабо знает методики расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методики расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методики расчета показателей систем технологического оборудования

Б1.В.17-У.2	Обучающийся не умеет применять методики расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся слабо умеет применять методики расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся умеет применять применять методики расчета показателей систем технологического оборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет применять методики расчета показателей систем технологического оборудования
Б1.В.17-Н.2	Обучающийся не владеет навыками использования методик расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками использования методик расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования методик расчета показателей систем технологического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками использования методик расчета показателей систем технологического оборудования
Б1.В.17–3.3	Обучающийся не знает последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся слабо знает последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает последствия аварийного функционирования технологического Оборудования
Б1.В.17-У.3	Обучающийся не умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся слабо умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования
Б1.В.17-Н.3	Обучающийся не владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками определения последствий аварийного функционирования технологического оборудования
Б1.В.17–3.4	Обучающийся не знает способы	Обучающийся слабо знает	Обучающийся с незначительными	Обучающийся с Требуемой

	регулирования координат электрического привода	способы регулирования координат электрического привода	ошибками и отдельными пробелами знает способы регулирования координат электрического привода	степенью полноты и точности знает Способы Регулирования Координат Электрического Привода
Б1.В.17-У.4	Обучающийся не умеет регулировать координаты электрического привода	Обучающийся слабо умеет регулировать координаты электрического привода	Обучающийся умеет регулировать координаты электрического привода с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет регулировать координаты электрического привода
Б1.В.17-Н.4	Обучающийся не владеет навыками регулирования координат электрического привода	Обучающийся слабо владеет навыками регулирования координат электрического привода	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками регулирования координат электрического привода	Обучающийся свободно владеет навыками регулирования координат электрического привода
Б1.В.17-З.5	Обучающийся не знает методы учёта взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся слабо знает методы учёта взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы учёта взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы учёта взаимного влияния электрооборудования
Б1.В.17-У.5	Обучающийся не умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся слабо умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования	Обучающийся умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет учитывать взаимное влияние электрооборудования
Б1.В.17-Н.5	Обучающийся не владеет навыками учёта взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся слабо владеет навыками учёта взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками учёта взаимного влияния электрооборудования	Обучающийся свободно владеет навыками учёта взаимного влияния электрооборудования

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, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Электрический привод. Исследование приводных характеристик рабочих машин и выбор электроприводов [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 83 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/88.pdf>.

2. Электрический привод. Изучение схем управления электроприводами сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 45 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/89.pdf>.

3. Электрический привод. Исследование механических характеристик и регулирования скорости электродвигателей [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 50 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/93.pdf>.

4. Электрический привод. Исследование электромеханических свойств двигателя постоянного тока независимого возбуждения на универсальном стенде №1 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Антони В. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 46 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/91.pdf>.

5. Электрический привод. Исследование электромеханических свойств двигателей переменного тока на универсальном стенде №1 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и

электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Антони В. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 54 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/90.pdf>.

6. Электрический привод. Контрольная работа [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 73 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/92.pdf>.

7. Электрический привод. Механические и тепловые переходные процессы в электроприводах. Автоматическое управление электроприводом. Разделы 2 и 3 [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль: Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 48 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nblocaldocs.sursau.ru:8080/localdocs/emash/94.pdf>.

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

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

4.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки .

4.1.1. Опрос 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».

№	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. Рассчитать и построить механическую характеристику асинхронного электродвигателя по пяти характерным точкам марки АИР80В4. 2. По каким условиям выбирают тип автоматического выключателя?	ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования;

№	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. По каким условиям проверяют выбранный автоматический выключатель, предохранитель и др. аппараты? 4. Как влияет фрикционная центробежная муфта на нагрев двигателя при пуске молочного сепаратора? 5. По каким условиям проверяют выбранный двигатель (по мощности) для привода кормодробилки? 6. Методы определения постоянной времени нагрева. 7. Построение естественных механической и электромеханической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения по паспортным данным. 8. Приводные характеристики рабочих машин. 9. Уравнение теплового баланса и его анализ. 10. Релейно-контакторные схемы пуска асинхронного двигателя в функции тока. Достоинства и недостатки. 11. Физический смысл постоянной времени нагрева. 12. Нулевая защита электродвигателей.	ИД-2 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования; ИД-3 ПК-4 Демонстрирует умения определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования; ИД-4 ПК-5 Демонстрирует умение регулировать координаты электрического привода; ИД-6 ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудовани

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полностью усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать задачи; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	Ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеют место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала,

(удовлетворительно)	но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

4.1.2 Оценивание отчета 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.

№	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. Как зависят производительность, напор, момент на валу и мощность вентилятора от частоты вращения? 2. Каков порядок работы элементов схемы в режиме ручного управления? 3. Каков порядок работы элементов схемы в режиме автоматического управления? 4. Какие аппараты включены, какие группы вентиляторов и на какой скорости работают, если температура помещения равна заданной? 5. Каковы основные технологические требования, которым должны удовлетворять схемы автоматизированного управления поточными линиями. 6. Как определить экспериментальным путем момент инерции рабочей машины? 7. Как определить экспериментальным путем механическую характеристику рабочей машины?	ИД-1. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования; ИД-2. ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования; ИД-3. ПК-4 Демонстрирует умение определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования; ИД-4. ПК-5 Демонстрирует умение регулировать координаты электрического привода; ИД-6. ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования

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 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.1.3 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
	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. Какое оборудование входит в электропривод - Управляемый выпрямитель - Автоматический выключатель - Редуктор между двигателем и рабочей машиной 2. Динамический момент системы двигатель – рабочая машина положителен. Что происходит со скоростью движения. - Скорость постоянна - Двигатель разгоняется - Двигатель тормозится 3. Определите приведенный к валу двигателя момент сопротивления, если $M_{p.m} = 20 H \cdot m$, передаточное отношение редуктора 10, КПД передачи 80% - $M_c = 1,6 H \cdot m$ + $M_c = 2,5 H \cdot m$ - $M_c = 160 H \cdot m$ 4. Определите приведенный к валу двигателя момент сопротивления, если $F_{p.m} = 1000 H$, скорость движения 0,2 м/с, скорость вала двигателя 100 рад/с, КПД передачи 0,8. + $M_c = 2,5 H \cdot m$ - $M_c = 1000 H \cdot m$ 5. Определите приведенный к валу двигателя момент инерции поступательно движущей детали, масса которой 200 кг. Скорость движения $V_{p.m} = 1 м/с$, если скорость двигателя 100 рад/с - $J_{прив} = 0,2 кг \cdot м^2$ + $J_{прив} = 0,02 кг \cdot м^2$ - $J_{прив} = 2 кг \cdot м^2$ 6. Как изменится момент рабочей машины, имеющий вентиляторный характер, если скорость вала уменьшится	ИД-1 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования; ИД-2 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования; ИД-3 ПК-4 Демонстрирует умения определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования; ИД-4 ПК-5 Демонстрирует умение регулировать координаты электрического привода; ИД-6 ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования

в 1,5 раза. Полагаем, что КПД машины постоянна.

- Момент уменьшиться в 1,5 раза
- **Момент уменьшиться в 2,25 раза**
- Момент останется неизменен.

7. Определите необходимую мощность двигателя для вентилятора, если после замены существующего 1,1 кВт – 1000 об/мин, установим двигатель с синхронной скоростью 1500 об/мин. Полагаем, что КПД вентилятора постоянный.

- $P = 2,47 \text{ кВт}$

- $P = 1,1 \text{ кВт}$

+ $P = 3,7 \text{ кВт}$

8. Как определить скорость идеального холостого хода двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

- $\omega_0 = \frac{2 \cdot \pi \cdot f}{p}$ + $\omega_0 = \frac{U_H}{C \cdot \Phi_H}$

- $\omega_0 = \frac{\pi \cdot n_n}{30}$

9. Сравните между собой номинальный электромагнитный момент и момент на валу машины в двигательном режиме. Объясните в соотношение между ними.

+ $M_{H.ЭМ.} > M_{H.B}$

- $M_{H.ЭМ.} = M_{H.B}$

- $M_{H.ЭМ.} < M_{H.B}$

10. При каких условиях механическая характеристика двигателя постоянного тока параллельного (или независимого) возбуждения естественная:

+ $U_{дв} = U_H, \Phi = \Phi_H, r_{доб} = 0$

- $U_H, I_H, r_{доб} = 0$

- $\Phi = \Phi_H, r_{доб} = 0, I_H$

11. Как измениться пусковой момент двигателя постоянного тока параллельного (независимого) возбуждения при введении сопротивления в цепь якоря.

- пусковой момент постоянным;

- **пусковой момент уменьшиться;**

- пусковой момент увеличиться.

12. Как измениться наклон механической характеристики двигателя постоянного тока при изменении напряжения на якоре.

- наклон характеристики увеличится

- **наклон характеристики не изменится**

- наклон характеристики уменьшится

13. Как момент асинхронного двигателя зависит от напряжения источника питания (сети):

- $M \equiv U$

- $M \equiv U^3$

+ $M \equiv U^2$

14. Определите синхронную скорость асинхронного

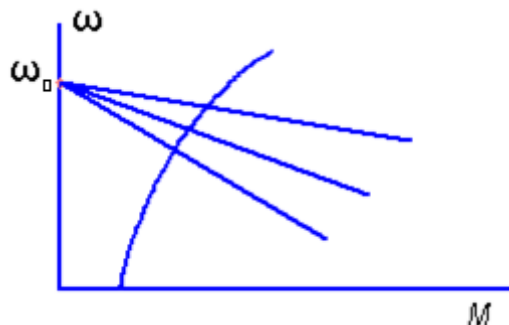
двигателя АИР80В4У3:

- $n_0 = 1000 \text{ об / мин}$
- $n_0 = 800 \text{ об / мин}$
- + $n_0 = 1500 \text{ об / мин}$

15. Какова цель ограничения токов при пуске асинхронных двигателей.

- **Большие пусковые токи вызывают снижение напряжения на двигателе, при этом снижается его пусковой момент. Кроме того возможно отключение из –за перегрузки, рядом работающих двигателей.**
- Ограничение нагрева двигателя.
- Предотвращение ложного срабатывания пускозащитной аппаратуры двигателя и трансформатора.

16. Какой способ регулирования скорости показан на графике.



- Изменения напряжения на якоре
- **Введением добавочного сопротивления в цепь якоря**
- Ослабления магнитного потока

17. Как изменится установившееся значение тока якоря при введении добавочного сопротивления в цепь якоря и постоянным значением момента сопротивления.

- Ток якоря уменьшится.
- **Ток якоря не изменится.**
- Ток якоря увеличится.

18. Почему при снижении нагрузки на асинхронном двигателе изменение напряжения на статоре приводит к снижению общих потерь.

- Уменьшаются постоянные потери.
- **Снижаются переменные потери.**

19. Как изменится время переходного процесса если момент инерции уменьшится в 2 раза.

- Время переходного процесса не изменится
- **Время переходного процесса уменьшится в 2 раза**
- Время переходного процесса увеличится в 2 раза

20. Причины нагрева электрической машины во время работы.

- При прохождении тока по обмотке нагревается провод.
- **Потери мощности в обмотках и железе магнитопровода**
- Трение в подшипниках и роторе о воздух.

	21. Как изменится значение номинальной мощности двигателя, если температура окружающей среды выше стандартной. - Не изменится. - Увеличится. - Уменьшится. 22. Какая единица измерения постоянной времени нагрева. - Градус - Секунда - град/сек. 23. Назовите три основных условия, по которым выбирается мощность двигателя. - Время работы, нагрев, мощность. - Нагрев, перегрузка, пуск. - Напряжение, мощность и перегрузка. 24. При каких условиях электродвигатель работает в продолжительном режиме. - За время работы температуры двигателя достигает установившегося значения. - Номинальная мощность двигателя равна потребляемой. - Температура окружающей среды отрицательна. 25. В каком режиме работает электрический двигатель, постоянная времени нагрева которого равна 25мин если время работы его 2 часа, а пауза 24 часа. - Кратковременный - Повторно- кратковременный - Продолжительный 26. Двигатель режима S3 работает с током нагрузки 10А, время работы 3 мин, пауза 6 мин. Каково состояние нагрева изоляции если номинальный ток машины 10А. - Двигатель с допустимой температурой нагрева. - Температура нагрева изоляции выше допустимой - Температура нагрева изоляции ниже допустимой 27. Нагрузочная диаграмма рабочей машины имеет $P = 2кВт$, время работы 3 мин, пауза 2 мин. Какой мощности можно установить двигатель нормального исполнения S1. - 2кВт + 1,5кВт - 0,8кВт 28. С какой целью в приводах работающих с пиковой нагрузкой устанавливают маховик. - Для сглаживания колебаний скорости. - Повышения производительности. - Преодоления пиковой нагрузки. 29. Какое выражение используют в проверке выбранного двигателя при трогании. - $M_{II} \geq M_{TP}$ - $M_{II}(1 - \Delta U)^2 = M_{TP}$ + $M_{II}(1 - \Delta U)^2 > M_{TP}$	
--	---	--

30. Каково значение температуры нагрева двигателя, у которого $M_{эвв} < M_n$ - $\tau_{действ} = \tau_{дон}$ - $\tau_{действ} > \tau_{дон}$ + $\tau_{действ} < \tau_{дон}$ 31. Какие из названных деталей не входят в магнитный пускатель. - Катушка. - Силовые контакты. - Блокировочные контакты. - Электромагнитный расцепитель (отсечки) 32. Условия выбора теплового реле магнитно пускателя. - $I_{н.тр} = I_{н.дв}$ + $I_{н.тр} = 1,25I_{н.дв}$ - $I_{н.тр} = I_{нагрузки}$ 33. Какие из приведенных величин не участвуют в выборе автоматического выключателя. - напряжение сети - температура окружающей среды - ток двигателя - исполнение автоматического выключателя.	
---	--

№	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. Укажите, какая рабочая машина имеет активный момент сопротивления? - вентилятор; - механизм подъёма электролебёдок; - скребковый транспортёр. 2. Как изменяется момент сопротивления на валу центробежного насоса при уменьшении его скорости вращения в 2 раза. КПД насоса принять постоянным? - момент уменьшится в 2 раза; - момент увеличится в 2 раза; - момент уменьшится в 4 раза. 3. Определить мощность на валу рабочей машины, момент сопротивления которой не зависит от скорости и равен 10Н·м, при увеличении скорости в 2 раза? - увеличится в 2 раза; - не изменится; - уменьшится в 2 раза. 4. Какая приводная характеристика рабочей машины используется для обоснования режима работы двигателя? - механическая; - энергетическая;	ИД-1 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования; ИД-2 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования; ИД-3 ПК-4 Демонстрирует умения определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования; ИД-4 ПК-5 Демонстрирует умение регулировать

- нагрузочная. 5. Какая приводная характеристика рабочей машины используется для определения времени переходных процессов? - нагрузочная; - кинематическая; - инерционная. 6. Чему равен момент сопротивления M_c на валу электродвигателя, если на валу рабочей машины $M_{ср} = 80$ Н·м? Передаточное отношение редуктора $i_{пер} = 10$, а КПД = 0,8. - $M_c = 8$ Н·м; - $M_c = 10$ Н·м; - $M_c = 800$ Н·м. 7. Чему равен момент инерции на валу двигателя J_a, если на валу рабочей машины он равен $5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$, а передаточное отношение $i_{пер} = 10$? - $J_a = 0,5 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; - $J_a = 0,05 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$; - $J_a = 50 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$. 8. Данные какой приводной характеристики рабочей машины используются для приведения момента инерции к одной скорости? - энергетической; - механической; - кинематической. 9. Определить потребляемую мощность вентилятора при увеличении его скорости вращения в 2 раза, если его потребляемая мощность при меньшей скорости, была равна 2 кВт? - $P_{пот} = 4$ кВт; - $P_{пот} = 8$ кВт; - $P_{пот} = 16$ кВт. 10. Что называется механической характеристикой рабочей машины? - зависимость M_c от ω; - зависимость M_c от угла поворота α; - зависимость M_c от времени t. 11. Для чего используется механическая характеристика рабочей машины? - для проверки электродвигателя по перегрузочной способности; - для проверки электродвигателя по моменту трогания; - для проверки электродвигателя по нагреву. 12. Для чего необходимо использовать дополнительный маховик, если рабочая машина работает с резко переменной нагрузкой? - для уменьшения времени пуска; - для сглаживания пика нагрузки на валу электродвигателя; - для уменьшения пускового тока. 13. В каком режиме работают электродвигатели навозоуборочных транспортёров? - продолжительном; - кратковременном;	координаты электрического привода; ИД-6 ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования
--	--

	- повторно-кратковременном. 14. В каком режиме работают кормораздаточные установки? - кратковременном; - продолжительном; - повторно-кратковременном. 15. От чего зависит момент сопротивления поршневого компрессора? - от времени; - угла поворота; - линейного пути. 16. Для чего электродвигатель запускается на «звезду», а после разгона переключается на «треугольник»? - для уменьшения падения напряжения в электрической линии; - для уменьшения времени разбега; - для увеличения пускового момента. 17. Данные какой приводной характеристики рабочей машины используются при разработке схемы управления и выборе электрического оборудования по исполнению с точки зрения защиты от окружающей среды? - кинематической; - нагрузочной; - технологической. 18. Какая приводная характеристика рабочей машины используется для обоснования режима работы электродвигателя и его проверки на перегрузочную способность? - механическая; - кинематическая; - нагрузочная. 19. Для чего используется фрикционная центробежная муфта? - для уменьшения времени разбега двигателя; - для уменьшения нагрева двигателя в период пуска; - для увеличения пускового момента двигателя. 20. На сколько процентов изменится пусковой момент электродвигателя при уменьшении напряжения на 20%? - уменьшится на 20%; - уменьшится на 40%; - уменьшится на 36%. 21. В каком режиме работают электродвигатели механизмов кран-балки? - продолжительном; - кратковременном; - повторно-кратковременном. 22. Как изменится мощность на валу ленточного или скребкового транспортёра при увеличении скорости в 2 раза? - уменьшится в 2 раза; - увеличится в 2 раза; - увеличится в 4 раза. 23. Как изменится нагрузка при закрытии задвижки на нагнетательном трубопроводе центробежного насоса? - увеличится;	
--	---	--

	- уменьшится; - останется без изменений. 24. От чего защищает электроустановку предохранитель с плавкой вставкой? - от небольших длительных перегрузок; - от коротких замыканий; - от работы при неполнофазном режиме. 25. До какой температуры можно нагревать электродвигатель в период работы? - до допустимой; - до установившейся; - до температуры окружающей среды. - от работы при неполнофазном режиме.	
--	---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа предусмотрена для заочной формы обучения. Контрольная работа (КР) является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных задач. Контрольная работа позволяет оценить знания и умения студентов, а также уровень сформированности навыков при работе с учебной литературой и другими источниками. Типовые задачи по всем темам, а также шифры и задания для самостоятельного решения содержатся в учебно-методических разработках кафедры (п. 3 ФОС).

№	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	Электрический привод. Контрольная работа [Электронный ресурс] : метод. указ. для самостоятельной работы студентов очной и заочной форм обучения по направлению подгот.: 35.03.06 Агроинженерия, профили: Электрооборудование и электротехнологии, Электротеплообеспечение муниципальных образований, 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:	ИД-1ПКР - 3 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и

Электроснабжение / сост.: Кондратенков Н. И. [и др.] ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2019 .— 73 с. : ил., табл.	выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве
--	--

Оценка объявляется студенту непосредственно после проверки контрольной работы.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание КР полностью соответствует заданию. КР содержит логичное, последовательное изложение материала с правильным решением задач. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании единиц изменения, в построенных графиках, схемах и т.д
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание КР частично не соответствует заданию. Просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные теоретические положения, использованные при решении задач. Имеются существенные ошибки в использовании единиц изменения, в полученных результатах, в построенных графиках, схемах и т.д

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, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института не допускается.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат 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 2 теоретических вопроса и задача.

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 обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более 6 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.

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.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе

постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г).

№	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. Составить схему управления асинхронным двигателем с помощью магнитного пускателя. 2. Методы определения постоянной времени нагрева. 3. Регулирование скорости асинхронных двигателей изменением числа пар полюсов. 4. Уравнение механической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Анализ характеристики. 5. Построение естественных механической и электромеханической характеристики двигателя постоянного тока независимого возбуждения по паспортным данным. 6. Методика выбора мощности электропривода для кратковременного режима. 7. Схема реверсирования асинхронного двигателя в функции тока. 8. Каскадные схемы управления асинхронным двигателем со звеном постоянного тока. 9. Приводные характеристики рабочих машин. 10. Регулирование скорости электродвигателя постоянного тока изменением напряжения. 11. Бесконтактные схемы управления электроприводами. 12. Определение понятия «Электропривод». История, современное состояние и перспективы его развития. 13. Уравнение теплового баланса и его анализ. 14. Последовательность расчетов при проектировании электропривода (этапы проектирования). 15. Режим противовключения двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Условия, способы получения и механическая характеристика. 16. Уравнение переходных процессов при моменте сопротивлений, зависящем от времени. 17. Релейно-контакторные схемы пуска асинхронного двигателя в функции тока. Достоинства и недостатки. 18. Классификационная схема электропривода. 19. Физический смысл постоянной времени нагрева.	ИД-1 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования; ИД-2 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования; ИД-3 ПК-4 Демонстрирует умения определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования; ИД-4 ПК-5 Демонстрирует умение регулировать координаты электрического привода; ИД-6 ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования

	20.Нулевая защита электродвигателей. 21.Методики экспериментального исследования (получения) механических характеристик электродвигателей. 22.Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением напряжения. 23.Схема для исследования теплового режима электродвигателя. 24.Режим противовключения асинхронного двигателя. Условия, способы получения, область применения. 25.Методика выбора мощности электропривода методом эквивалентных величин. 26.Составить схему автоматического управления асинхронным двигателем с помощью реверсивного магнитного пускателя. 27.Технологическая характеристика рабочих машин. 28.Понятие о статической устойчивости электропривода. 29.Методика снятия механических характеристик по схеме возвратной работы. 30.Механическая характеристика однофазного (двухфазного) асинхронного двигателя. 31.Переходные процессы в электроприводах. Общие положения. 32.Автоматические выключатели. Принцип действия, назначение и выбор. 33.Построение естественной механической и электромеханической характеристики асинхронного двигателя по паспортным данным. 34.Графоаналитический метод определения времени пуска и торможения асинхронного электропривода. 35.Схема автоматического пуска асинхронного двигателя с фазным ротором в функции времени. 36.Режим сверхсинхронного торможения асинхронного двигателя. Условия, способы получения, область применения. 37.Регулирование скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения введением добавочного сопротивления в цепь якоря. 38.Устройство, принцип действия и назначение электромагнитного реле времени. 39.Режим противовключения двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Условия, способы получения и механическая характеристика. 40.Регулирование скорости асинхронного двигателя с фазным ротором изменением добавочного сопротивления в цепи ротора. 41.Тиристорный пускатель. Достоинства, недостатки. 42.Графический метод расчета пусковых сопротивлений двигателя постоянного тока независимого возбуждения. 43.Регулирование скорости двигателя постоянного тока в системе «Г-Д». 44.Автоматическое управление электроприводом. 45.Уравнение механической характеристики рабочих машин. Анализ уравнения. Активный и реактивный момент сопротивления. 46.Методика выбора мощности электропривода для продолжительного режима при постоянной нагрузке. 47.Условия выбора рубильников и переключателей.	
--	---	--

48.Рекуперативный тормозной режим двигателя независимого возбуждения. Условия, способы получения и механическая характеристика. 49.Методика выбора мощности электропривода для повторно-кратковременного режима. 50.Составить схему автоматического управления поточной линией с блокировочными связями с помощью магнитного пускателя. 51.Тормозные режимы асинхронных двигателей. Условия, способы получения и область применения. 52.Уравнение механических переходных процессов при постоянном моменте сопротивлений, постоянном моменте инерции и линейной механической характеристике двигателя. 53.Схема пуска двигателя с фазным ротором в функции тока. 54.Активный и реактивный момент сопротивления рабочих машин. 55.Уравнения нагрева и охлаждения электродвигателя и его анализ. 56.Методика экспериментального исследования механической характеристики рабочей машины по кривой выбега. 57.Динамическое торможение асинхронного двигателя. Условия, способы получения, область применения. 58.Методы графического определения электромеханической постоянной времени. 59.Замкнутые схемы управления электроприводами в функции скорости. 60.Приведение моментов сопротивления, инерции, усилий к валу двигателя. Условия приведения. 61.Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением частоты питающей сети. 62.Условия выбора магнитных пускателей. 63.Режим динамического торможения двигателя постоянного тока независимого возбуждения. Условия, способы получения и механическая характеристика. 64.Регулирование скорости электроприводов. Критерии регулирования скорости. 65.Принципы автоматического управления электроприводами. 66.Основное уравнение движения электропривода и его анализ. 67.Классификация номинальных тепловых режимов. 68.Релейно-контакторные схемы пуска двигателя постоянного тока в функции времени. Достоинства, недостатки. 69.Механические характеристики электродвигателей. Понятие о жесткости, двигательном и тормозном режиме. 70.Методика выбора мощности электропривода по средним потерям. 71.Магнитные усилители. Принцип действия, достоинства, недостатки. 72.Методика экспериментального исследования механической характеристики рабочей машины по кривой выбега. 73.Регулирование скорости двигателя постоянного тока изменением потока возбуждения. 74.Тепловое реле. Принцип действия, назначение и выбор.	
---	--

	75.Механическая и угловая характеристика синхронного двигателя.	
--	---	--

№	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. 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.	ИД-1 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей технологического оборудования; ИД-2 ПК-4 Владеет методиками расчета показателей систем технологического оборудования; ИД-3 ПК-4 Демонстрирует умения определять последствия аварийного функционирования технологического оборудования; ИД-4 ПК-5 Демонстрирует умение регулировать координаты электрического привода; ИД-6 ПК-5 Показывает умение учитывать взаимное влияние электрооборудования

	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 нории. 50. Расчет и выбор электропривода для нории. 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. - на насосную нагрузку; - на нагрузку вентиляторного типа. 67 Системы управления крановыми механизмами. Типовые релейноконтактные и бесконтактные схемы управления. Частотное управление крановыми механизмами. 68 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. 69 Аппаратура управления и защиты, ее назначение, классификация, характеристики и особенность применения в сельскохозяйственном производстве. 70 Электропривод машин для приготовления и раздачи кормов. Приводные характеристики. 71 Экономическая оценка выбора варианта рационального электропривода линии навозоудаления. 72 Экономическая оценка выбора варианта рационального электропривода линии кормораздачи. 73 Экономическая оценка выбора варианта рационального электропривода зерноочистительной линии. 74 Эффективность применения электропривода с частотными регуляторами. Оценка экономического эффекта при использовании частотно-регулируемого электропривода (ЧРП), работающего 75 Обоснование типа пускового и защитного аппарата для надежной защиты электрооборудования. 76 Обоснование возможности наиболее полного использования существующего электрооборудования в других технологических процессах (например, электрооборудования зерноочистительных агрегатов, работающих сезонно). 77 Экономическая оценка эффективности автоматизации работы кормоцеха. 78 Методика экономической оценки средств электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. 79 Влияние надежности работы электрооборудования на технико-экономические показатели технологического процесса. 80 Способы повышения КПД асинхронных двигателей, входящих в состав частотного электропривода. 81 Анализ современного электрооборудования для экономического обоснования его выбора. Экономическая оценка ущерба, наносимого сельскохозяйственному производству отказами электрооборудования.	
--	---	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- обучающийся полно усвоил учебный материал; - показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией; - проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов; - демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности; - показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;

	- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов. - всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа; - в изложении материала допущены незначительные неточности. - полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса
Оценка 3 (удовлетворительно)	- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов; - выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]