

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной
и воспитательной работе
доцент С.В. Краснов



« 20 » октября 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПРИВОДА

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль: Электрооборудование и электротехнологии в АПК

Название кафедры: Электрификация и автоматизация АПК

Квалификация: магистр

Формы обучения: очная, заочная

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные системы электропривода» является формирование у обучающихся системы компетенций, определяющих способность разрабатывать концепции систем электропривода, перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в АПК.

Для достижения поставленной цели, при освоении дисциплины решаются следующие задачи:

- сформировать комплекс знаний и представлений о современном электрооборудовании и электротехнологических установках, различных вариантах структурных схем электроприводов и критериях оптимального выбора;
- изучить требования нормативных документов к устройству систем электроприводов и правила разработки проектов таких систем;
- научить проводить сбор информации о системах электропривода и используемом оборудовании ведущих производителей;
- научить проводить анализ современных направлений в области проектирования и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок, проводить расчёт параметров и выполнять выбор электротехнологических установок для АПК.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.01 «Современные системы электропривода» относится к блоку Б1.В Дисциплины модули. Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 1 семестре на 1 курсе по очной форме обучения и в 1 и 2 семестрах на 1 курсе по заочной форме обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (Содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	ИД-13. Демонстрирует знания современного электрооборудования и электротехнологических установок ИД-14. Выполняет анализ современных направлений в области проектирования и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК ИД-15. Проводит расчёт параметров и выполняет выбор электротехнологических установок для АПК

ПК-2	Способен разрабатывать концепции систем электропривода	ИД-1. Выполняет сбор информации о системах электропривода и используемом оборудовании ведущих производителей ИД-2. Разрабатывает варианты структурных схем электропривода и выбор оптимальной ИД-4. Знает требования нормативных документов к устройству системы электропривода ИД-5. Демонстрирует знания правил разработки проектов системы электропривода
------	--	---

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.
для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	1 (14)
Аудиторная контактная работа (всего)		42	42	42
в том числе:	Лекции	14	14	14
	Практические занятия	28	28	28
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		138	4,45	138
СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала	88	9,4	88
	Подготовка к практическим занятиям	14	-	14
СРС в сессию :	Подготовка к экзамену	2,35	0,95	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	экзамен
Общая трудоемкость, час.		180	46,45	180
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5	-	5

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	1	2
Аудиторные занятия (всего)		22	22	18	4
в том числе:	Лекции	8	8	8	-
	Практические занятия	14	14	10	4
Самостоятельная работа обучающегося (всего), в том числе:		158	2,35	90	68

СРС в семестре:	Самостоятельное изучение теоретического материала	142	-	85	57
	Подготовка к практическим занятиям	7	-	5	2
СРС в сессию:	Подготовка к экзамену	9	2,35	-	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		экзамен	-	-	экзамен
Общая трудоемкость, час.		180	24,35	108	72
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5	-	3	2

4.3 Тематический план лекционных занятий для очной формы обучения

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудо- ёмкость, ч
1.	Краткая история развития электропривода. Основные понятия и определения, состав и структура современного электропривода	1
2.	Системы современных электроприводов	1
3.	Электромашин и микромашины в составе электроприводов	2
4.	Современные электроприводы в АПК	2
5.	Современные способы и системы управления электроприводами	2
6.	Современное электрооборудование для управления электроприводами	2
7.	Адаптивные системы управления электроприводами	2
8.	Электроприводы для электротехнологических установок АПК	1
9.	Тенденции развития электропривода	1
ИТОГО:		14

для заочной формы обучения

№ п/п	Тематика лекционных занятий	Трудо- ёмкость, ч
1.	Основные понятия и определения, состав и структура современного электропривода	1
2.	Системы современных электроприводов	1
3.	Электромашин и микромашины в составе электроприводов	1
4.	Современные электроприводы в АПК	1
5.	Современные способы и системы управления электроприводами	1
6.	Современное электрооборудование для управления электроприводами	1
7.	Адаптивные системы управления электроприводами	1
8.	Электроприводы для электротехнологических установок АПК	1
ИТОГО:		8

4.4 Тематический план практических работ для очной формы обучения

№ п/п	Наименование практической работы	Трудо- ёмкость, ч
1.	Изучение функциональных схем современных электроприводов	2
2.	Изучение систем импульсного управления электроприводами	2
3.	Изучение системы «управляемый выпрямитель – двигатель»	2
4.	Изучение системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель»	2

5.	Изучение систем каскадных электроприводов	2
6.	Изучение асинхронного электропривода с двигателем двойного питания	2
7.	Расчёт параметров электродвигателя постоянного тока	2
8.	Расчёт параметров асинхронного электродвигателя	2
9.	Расчёт силовых цепей электропривода	2
10.	Исследование элементов LOGO для управления электроприводом	2
11.	Исследование управляющего контроллера SIMATIC S7-200	2
12.	Исследование устройств SIMOCODE PRO с для защиты асинхронных электродвигателей	2
13.	Изучение современных комплектных электроприводов	2
14.	Изучение современных систем векторного управления	2
ИТОГО:		28

для заочной формы обучения

№ п/п	Наименование практической работы	Трудоёмкость, ч
1	Изучение систем импульсного управления электроприводами	2
2	Изучение системы «управляемый выпрямитель – двигатель»	2
3	Изучение системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель»	2
4	Расчёт параметров асинхронного электродвигателя	2
5	Расчёт силовых цепей электропривода	2
6	Исследование элементов LOGO для управления электроприводом	2
7	Исследование управляющего контроллера SIMATIC S7-200	2
ИТОГО:		14

4.6 Самостоятельная работа для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: звенья и модели механической части электропривода, приведенное механическое звено электропривода, основные законы механики электропривода, уравнение движения электропривода, время пуска и торможения электропривода, статический режим работы и его устойчивость, электрические преобразователи (управляемые выпрямители, преобразователи частоты, импульсные преобразователи), электроприводы	88

		постоянного тока (способы регулирование скорости ДПТ, способы регулирование координат ДПТ), энергетика электропривода (энергетические показатели электропривода, потери энергии в переходных режимах, потери энергии в регулируемом электроприводе в переходных режимах), регулирование координат электропривода в замкнутой системе «источник тока – двигатель», системы программного управления, следящие системы	
	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, работа с учебными пособиями и методическими указаниями для выполнения практических работ	14
	Подготовка к экзамену	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение, работа с учебниками и учебными пособиями	36
ИТОГО:			138

для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала	Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам: звенья и модели механической части электропривода, приведенное механическое звено электропривода, основные законы механики электропривода, уравнение движения электропривода, время пуска и торможения электропривода, статический режим работы и его устойчивость, электрические преобразователи (управляемые выпрямители, преобразователи частоты, импульсные преобразователи), электроприводы постоянного тока (способы регулирование скорости ДПТ, способы регулирование координат ДПТ), энергетика электропривода (энергетические показатели электропривода, по-	142

		тери энергии в переходных режимах, потери энергии в регулируемом электроприводе в переходных режимах), регулирование координат электропривода в замкнутой системе «источник тока – двигатель», системы программного управления, следящие системы	
	Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала, работа с учебными пособиями и методическими указаниями для выполнения практических работ	7
	Подготовка к экзамену и зачёту	Изучение (повторение) лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение	9
ИТОГО:			158

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При ознакомлении с рабочей программой дисциплины особое внимание следует обратить на вопросы, вынесенные для самостоятельного изучения.

Освоение дисциплины следует начать с изучения требований освоения дисциплины, ознакомления с рабочей учебной программой. При изучении дисциплины возникшие вопросы можно обсудить на консультациях по самостоятельной работе обучающихся под руководством преподавателя. Следует равномерно распределять время на самостоятельную работу по выполнению лабораторно-практических работ, самостоятельную работу по подготовке к лабораторно-практическому занятию. Вопросы по теоретическому курсу, вынесенные на самостоятельное изучение, стоит изучить сразу после прочитанной лекции, при этом составляя конспект по вопросу, поместив его в тетради с лекционным материалом.

Для упрощения самостоятельной подготовки и самопроверки усвоения курса разработан конспект лекций для самостоятельного изучения обучающимися.

При изучении тем дисциплины обучающимся необходимо научиться читать и составлять электрические и магнитные, структурные, конструктивные и технологические схемы, применять основные законы электротехники для анализа схем. Научиться составлять и читать принципиальные схемы электропривода, электротехнологических установок и технологического оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе. Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с периодическими изданиями последних лет, Интернет-источниками.

При подготовке к экзамену следует изучить конспекты лекций, практических работ и рекомендуемую литературу. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии.

При подготовке к экзамену, рекомендуется заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

Также при подготовке к экзамену особое внимание следует обратить на то, что экзамен может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, при этом необходимы конспекты ответов.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»:

6.1. Основная литература:

6.1.1. Загрядцкий, В.И. Электрические машины [Текст] : Учебник. Ч. 3. Синхронные машины. Машины постоянного тока / В.И. Загрядцкий. – Орел. : ФГБОУ ВПО «Госунiversитет – УНАК», 2013. – 169 с. <http://rucont.ru/efd/232966>.

6.1.2. Никитенко, Г.В. Электропривод производственных механизмов : учебное пособие / Ставропольский гос. аграрный ун-т, Г.В. Никитенко.- Ставрополь : АГРУС, 2012. – 240 с. <http://rucont.ru/efd/314473>.

6.2. Дополнительная литература:

6.2.1. Копылов, И.П. Электрические машины [Текст] : Учебник для вузов. / И.П. Копылов. – М. : Высш. шк., 2006. – 607 с.

6.2.2. Шичков, Л.П. Электрический привод: Учебник. / Л.П. Шичков. – М. : КолосС, 2006. – 279 с.

6.2.3. Электропривод и электрооборудование : Учеб. / Коломиец А.П., Кондратьева Н.П., Владыкин И.Р., Юран С.И. - М. : КолосС, 2008. - 328с

6.2.4. Тарасов, С. Н. Электрические машины: практикум / С.Н. Тарасов, Т.С. Гриднева. - Кинель: РИО СГСХА, 2016. -98 с.

6.2.5. Кацман, М.М. Справочник по электрическим машинам. / М.М. Кацман. – М. : Академия, 2005. – 480 с.

6.2.6. Качин, С.И. Электрический привод: учебное пособие / С.И. Качин, А.Ю. Чернышов, О.С. Качин. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 157 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/031/75031/files/PowerDrive.pdf>.

6.2.7. Электрический привод : практикум [Электронный ресурс] / Тарасов С.Н., Нугманов С.С. – Самара : РИЦ СГСХА, 2017. – 105 с. – Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/596800>.

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Национальный цифровой ресурс «Руко́нт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>.

6.4.2. Национальный цифровой ресурс «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.3. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://gisee.ru/>.

6.4.4. Собрание законодательства РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.szrf.ru/index.phtml>

6.4.5. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс».

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации ауд. 3218. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 160 посадочных мест, укомплектованная специализированной мебелью (столы, лавки, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (системный блок, монитор Acer, проектор ACER X1278H, экран проекционный, микрофон конференционный, микшер Mackie, усилитель).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3308 (Лаборатория монтажа электрооборудования и средств автоматизации) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3313 (Лаборатория электроснабжения) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд "Электрооборудование фирмы ДЕКraft" Стенд "Электротехнические изделия"
4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проек-	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими

	тирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3312 (Лаборатория электрических машин и электропривода) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Стенд "Автоматизированное управление электроприводом" НТЦ-2 – 2шт. Стенд "Электрические аппараты" НТЦ-09 Стенд "Электрические машины" НТЦ-03 – 2шт. Электродвигатель редукторный «Low Gear Motor» Тахометр Баннер "Электрические машины" Баннер "Электрический привод"
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях и сдаче отчетов по ним, на экзамене. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Темы практических работ:

1. Изучение функциональных схем современных электроприводов.
2. Изучение систем импульсного управления электроприводами.
3. Изучение системы «управляемый выпрямитель – двигатель».
4. Изучение системы «преобразователь частоты – асинхронный двигатель».
5. Изучение систем каскадных электроприводов.
6. Изучение асинхронного электропривода с двигателем двойного питания.

7. Расчёт параметров электродвигателя постоянного тока.
8. Расчёт параметров асинхронного электродвигателя.
9. Расчёт силовых цепей электропривода.
10. Исследование элементов LOGO для управления электроприводом.
11. Исследование управляющего контроллера SIMATIC S7-200.
12. Исследование устройств SIMOCODE PRO с для защиты асинхронных электродвигателей.
13. Изучение современных комплектных электроприводов.
14. Изучение современных систем векторного управления.

Критерии и шкала оценки при защите практических работ:

- оценка «зачтено» выставляется обучающимся, свободно владеют материалом, знающим назначение, устройство изучаемых электрических машин и электроприводов, их характеристики, функциональные схемы, системы управления электроприводами, порядок расчета, принцип работы, демонстрируют навыки работы с оборудованием;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающимся, не владеющим основным материалом, не знающим назначение, устройство изучаемых электрических машин и электроприводов, их характеристики, функциональные схемы, системы управления электроприводами, порядок расчета, принцип работы, не способным продемонстрировать навыки работы с оборудованием.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Классификация электроприводов, их структурные схемы.
2. Системы современных электроприводов. Их функциональные схемы, преимущества и недостатки.
3. Устройство электродвигателя постоянного тока.
4. Конструкция якоря коллекторного двигателя.
5. Способы устранения вредного влияния реакции якоря.
6. Устройство и принцип работы двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением.
7. Электромеханические и механические характеристики электродвигателя с параллельным возбуждением.
8. Устройство и принцип работы двигателя постоянного тока с последовательным возбуждением.
9. Универсальные двигатели, их устройство, схемы включения и характеристики.
10. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя.
11. Способы регулирования частоты вращения шунтового электродвигателя.
12. Способы торможения и регулирования частоты вращения электродвигателя со смешанным возбуждением.
13. Способы регулирования частоты вращения электродвигателя с короткозамкнутым ротором.
14. Современная аппаратура управления и защиты электропривода.

15. Современная аппаратура автоматического управления электроприводом.
16. Принципы и схемы автоматизации управления электродвигателями постоянного и переменного тока.
17. Автоматическое управления электродвигателем постоянного тока в функции ЭДС, времени и тока.
18. Автоматическое управление торможением трёхфазного асинхронного электродвигателя.
19. Автоматическое управление трёхфазным асинхронным электродвигателем с фазным ротором.
20. Автоматическое управление трёхфазным асинхронным электродвигателем в функции координат и сигналов датчиков.
21. Уравнение движения электропривода, его описание.
22. Управляемые выпрямители, их классификация, устройство, принцип работы.
23. Преобразователи частоты, их классификация, устройство, принцип работы.
24. Импульсные преобразователи, их классификация, устройство, принцип работы.
25. Импульсный способ регулирования координат ДПТ, его характеристика, области применения, преимущества и недостатки.
26. Электропривод с двигателями постоянного тока последовательного возбуждения, области применения, преимущества и недостатки.
27. Регулирование координат электропривода в системе «преобразователь напряжения – двигатель».
28. Регулирование координат электропривода в системе «преобразователь частоты – двигатель».
29. Преобразователь частоты с промежуточным звеном постоянного тока.
30. Регулирование скорости АД в каскадных схемах включения.
31. Импульсный способ регулирования координат АД.
32. Электроприводы с шаговыми двигателями.
33. Электроприводы с вентильными двигателями.
34. Формирование статических характеристик электропривода в замкнутой системе «преобразователь – двигатель».
35. Регулирование координат электропривода в замкнутой системе «источник тока – двигатель».
36. Системы программного управления, следящие системы.
37. Энергетические показатели электропривода.
38. Потери энергии в электроприводе в переходных режимах.
39. Особенности и требования, предъявляемые к электроприводам, применяемым в электротехнологических установках, используемых в растениеводстве.
40. Особенности и требования, предъявляемые к электроприводам, применяемым в электротехнологических установках, используемых в растениеводстве.

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов, заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные и глубокие знания материала дисциплины, умение уверенно применять их на практике, при решении задач по расчету параметров и подбору систем электроприводов, систем управления ими, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов экспериментов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основного материала дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает не критичные неточности в ответах
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий и решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (практические задания, ответы на контрольные вопросы работы);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам; письменная работа). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающимися основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.

4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по практическим работам	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце практического занятия в течение 10...20 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у звена обучающихся	Тематика практических работ и контрольные вопросы к ним
2	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» – практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное обучающемуся на подготовку – 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК»,
к.т.н., доцент Васильев С.И.



(подпись)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» «19» апреля 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
к.э.н., доцент С.В. Машков



(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
к.т.н., доцент С.В. Денисов



(подпись)

Руководитель ОПОП ВО
к.т.н., доцент Т.С. Гриднева



(подпись)

Начальник УМУ
к.т.н., доцент С.В. Краснов



(подпись)