

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 09.07.2025 12:31:35
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Механизации, электрификации и автоматизации с/х производства

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной
и научной работе



Л.М. Иванова

17.04.2025 г.

2.1.6.2

Автоматизированный электропривод и технические средства автоматики

рабочая программа дисциплины (модуля)

4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 92

Виды контроля:

зачет с оценкой

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Неделя	4			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	92	92	92	92
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

канд.техн.наук, доц., Карчин Виктор Васильевич

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Автоматизированный электропривод и технические средства автоматики" в основу положены:

1. Федеральные государственные требования к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951).
2. Учебный план: 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 17.04.2025 г., протокол № 14.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Мардарьев С.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьев С.Н.

Председатель методической комиссии факультета Гаврилов В.Н.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у аспирантов системы знаний о вопросах механики электропривода и общих принципах его построения, о регулировочных свойствах электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока, о вопросах пуска и торможения двигателей и их выбора и приобретение профессиональных компетенций и практических навыков определения энергетических показателей работы электроприводов, формирование знаний и приобретение профессиональных компетенций и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств автоматики на основе:
1.2	- формирования знаний о принципах построения электропривода;
1.3	- формирования знаний о регулировочных свойствах электроприводов;
1.4	- приобретения практических навыков расчёта электроприводов;
1.5	-приобретения практических навыков выбора типа электропривода.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	2.1.6
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Научно-педагогическая практика
2.1.2	Использование статистических методов и компьютерного моделирования в агроинженерии
2.1.3	Основы и методология научных исследований
2.1.4	Педагогика и психология высшей школы
2.1.5	Научно-исследовательская практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОР–2. Освоенные дисциплин, предусмотренные учебным планом программы. Результаты обучения по дисциплинам устанавливаются программами дисциплин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- о технике безопасности при эксплуатации и обслуживании привода;
3.1.2	- основы электропривода, механических характеристик, рабочих машин и электродвигателей;
3.1.3	- о способе регулирования скорости электроприводов;
3.1.4	- о методах определения мощности электродвигателя для различных режимов работы;
3.1.5	- об аппаратах управления и защиты электрических установок;
3.1.6	- особенности электропривода сельскохозяйственных машин, агрегатов и поточных линий;
3.1.7	- основные понятия автоматики;
3.1.8	- основные электроизмерительные приборы;
3.1.9	- основные инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок, устройств автоматики;
3.1.10	- общие сведения об автоматических системах управления;
3.1.11	- основы теории автоматического управления;
3.1.12	- технические средства автоматики;
3.1.13	- анализ систем автоматического управления; автоматизацию производственных процессов;
3.1.14	- математическое описание объектов;
3.1.15	- классификацию измерительных и сравнивающих устройств, функциональные схемы датчиков;
3.1.16	- частотные характеристики элементов и систем АСУ.
3.2	Уметь:
3.2.1	- грамотно формулировать технические требования;
3.2.2	- использовать физические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения АПК;
3.2.3	- об обработке результатов измерений;
3.2.4	- читать принципиальные электрические схемы;
3.2.5	- читать паспорта электродвигателей, аппаратов управления и защиты, электрических установок с.х. назначения;

3.2.6	- анализировать развитие автоматики;
3.2.7	- правильно включать основные электроизмерительные приборы автоматики и производить измерения;
3.2.8	- применять на практике в профессиональной деятельности знания по охране труда при работе с электроустановками и устройствами автоматики;
3.2.9	- выбирать средства и устройства автоматики по их функциональному назначению и основным характеристикам;
3.2.10	- разбираться в схемах автоматики;
3.2.11	- эксплуатировать автоматические устройства;
3.2.12	- определять типы звеньев;
3.2.13	- определять динамические особенности звеньев автоматики.
3.3 Иметь навыки и (или) опыт деятельности:	
3.3.1	- расчёта мощности электродвигателя для рабочих машин;
3.3.2	- выбора аппаратуры управления и защиты электроприводов;
3.3.3	- устранения простейших неисправностей в работе электрооборудования;
3.3.4	- основными положениями Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
3.3.5	- диагностики электрических устройств и устройств автоматики;
3.3.6	- составления схем автоматики;
3.3.7	- эксплуатации автоматических систем управления;
3.3.8	- составления задания на разработку системы и ее функционирования;
3.3.9	- оценки экономической эффективности автоматизации;
3.3.10	- настройки датчиков и реле температуры по заданию;
3.3.11	- теоретического расчета состояния звеньев.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1.							
Механические характеристики производственных механизмов. Регулирование координат электропривода. Принципы автоматического управления пуском и торможением электродвигателей. /Лек/	4	2	ОП–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос.
Расчет механических характеристик производственных механизмов. Регулирование координат электропривода. /Пр/	4	2	ОП–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Оформление отчета по практической работе
Общие вопросы электропривода. Классификация электроприводов. История развития электропривода. Современное состояние и тенденции развития электропривода. Анализ механических характеристик рабочих машин и электрических двигателей /Ср/	4	20	ОП–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос. Собеседовани е
Механические характеристики двигателей постоянного тока. Механические характеристики асинхронных двигателей тока. Регулирование скорости электроприводов. Выбор мощности электродвигателя. /Лек/	4	2	ОП–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос. Собеседовани е
Построение механических характеристик двигателей постоянного тока. Построение механических характеристик асинхронных двигателей. Выбор и расчет скорости электроприводов. Расчет и выбор мощности электродвигателя для электропривода. /Пр/	4	4	ОП–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос. Оформление отчета по практической работе

Выбор мощности электродвигателя для привода механизмов и машин в АПК /Ср/	4	20	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос
Элементы динамики и переходные процессы в электроприводе. Определение продолжительности переходных режимов электропривода. /Лек/	4	2	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос
Элементы динамики и переходные процессы в электроприводе. Определение продолжительности переходных режимов электропривода. /Пр/	4	2	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Оформление отчета по практической работе
Элементы динамики и переходные процессы в электроприводе. Определение продолжительности переходных режимов электропривода. /Ср/	4	20	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос
Датчики автоматики. Реле и переключатели автоматики. Логические элементы. Функциональные задачи и параметры средств автоматики. Основные понятия системы автоматического управления. Принципиальные электрические схемы управления технологическими процессами. /Лек/	4	2	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос
Нагрузочные диаграммы рабочих машин и электродвигателей. Уравнение переходного режима электропривода. Типовые автоматизированные электроприводы. /Ср/	4	12	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос
Датчики автоматики. Реле и переключатели автоматики. Логические элементы. Функциональные задачи и параметры средств автоматики. Основные понятия системы автоматического управления. Принципиальные электрические схемы управления технологическими процессами. /Ср/	4	20	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	Устный опрос
/ЗачётСОц/	4	0	ОР–2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6	0	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Приводные характеристики сельскохозяйственных машин.
2. Условия работы сельскохозяйственных электроприводов.
3. Требования, предъявляемые к схемам управления. Требования безопасности.
4. Требования, предъявляемые к схемам управления. Технологические требования.
5. Требования, предъявляемые к схемам управления. Требования надежности.
6. Выбор типа и мощности водоснабжающей установки.
7. Режим работы привода насосных установок.
8. Автоматизация насосных установок.
9. Выбор электропривода установок для орошения.
10. Регулирование подачи электронасосных установок.
11. Приводные характеристики насосных установок.
12. Режимы работы и типы вентиляционных установок.
13. Выбор типа и мощности электропривода вентиляционных установок
14. Регулирование подачи вентиляционных установок.
15. Оборудование для регулирования температурного режима в овощехранилищах.
16. Автоматизированный электропривод бункеров активного вентилирования.

17.	Приводные характеристики вентиляционных установок.
18.	Выбор типа и мощности двигателей для привода норий.
19.	Выбор типа и мощности двигателей для привода скребковых транспортеров.
20.	Выбор типа и мощности двигателей для привода шнеков.
21.	Выбор типа и мощности двигателей для привода метательных транспортеров.
22.	Приводные характеристики транспортеров.
23.	Выбор типа и мощности двигателей для привода мобильных машин
24.	Выбор типа и мощности двигателей для привода крановых механизмов.
25.	Автоматизация подъемно-транспортных устройств.
26.	Приводные характеристики подъемно-транспортных устройств
27.	Электропривод дробилок кормов.
28.	Электропривод измельчителей кормов.
29.	Автоматизация процессов приготовления кормов.
30.	Приводные характеристики кормоприготовительных машин.
31.	Выбор мощности двигателей для привода машин для доения и первичной обработки молока
32.	Автоматизация процессов доения и первичной обработки молока
33.	Электропривод деревообрабатывающих станков. Расчет мощности двигателя для привода
деревообрабатывающих станков.	
34.	Автоматизация электропривода деревообрабатывающих станков.
35.	Электропривод металлообрабатывающих станков.
36.	Электропривод обкаточных стенов. Расчет мощности и подбор электродвигателя для привода обкаточного
стенда.	
37.	Автоматизация электропривода обкаточных стенов.
38.	Требования, предъявляемые к электроприводу ручных электрифицированных машин.
39.	Двигатели и источники питания.
40.	Способы снабжения электрической энергией электроприводов сельскохозяйственных машин.
41.	Электротрансмиссии.
42.	Логический анализ релейных схем. Основные положения.
43.	Основные законы алгебры логики.
44.	Методы экспериментального определения приведенного момента инерции рабочей машины.
45.	Методы экспериментального определения механических характеристик рабочих машин.
46.	Методы получения и обработки нагрузочных диаграмм.
47.	Методы экспериментального определения момента трогания рабочей машины.
5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену	
Не предусмотрено учебным планом.	
5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)	
Не предусмотрено учебным планом.	
5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля	
Темы рефератов	
1.	Регулирование координат электропривода
2.	Регулирование скорости двигателя постоянного тока независимого возбуждения с помощью резисторов в цепи
якоря. Расчет регулировочных резисторов в цепи якоря	
3.	Регулирование координат электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
изменением напряжения якоря. Система «преобразователь-двигатель»	
4.	Переходные процессы в разомкнутой системе «преобразователь-двигатель»
5.	Импульсное регулирование скорости электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
6.	Регулирование координат асинхронного двигателя с помощью резисторов. Расчет регулировочных резисторов
7.	Регулирование координат электропривода с асинхронным двигателем изменением напряжения
8.	Регулирование скорости асинхронного двигателя изменением частоты питающего напряжения
9.	Проверка двигателей по нагреву прямым методом
10.	Проверка двигателей по нагреву косвенными методами
11.	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с двигателями постоянного тока
12.	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с асинхронными двигателями
13.	Типовые узлы и схемы управления электроприводов с синхронными двигателями
14.	Электропривод с программным управлением

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Балданов М. Б., Шкедова Л. П.	Автоматика: учебное пособие	Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2020	Электрон ный ресурс
Л1.2	Никитенко Г. В.	Электропривод производственных механизмов: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электрон ный ресурс
Л1.3	Епифанов А. П., Гущинский А. Г., Малайчук Л. М.	Электропривод в сельском хозяйстве: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электрон ный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г.	Электропривод: учебник	СПб.: Лань, 2012	Электрон ный ресурс
Л2.2	Епифанов А. П., Гущинский А. Г., Малайчук Л. М.	Электропривод в сельском хозяйстве: учебник	СПб.: Лань, 2010	Электрон ный ресурс
Л2.3	Никитенко Г. В.	Электропривод производственных механизмов: учебное пособие	СПб.: Лань, 2013	Электрон ный ресурс
Л2.4	Епифанов А. П., Малайчук Л. М., Гущинский А. Г.	Электропривод: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электрон ный ресурс
Л2.5	Аполлонский С. М., Куклев Ю. В.	Электрические аппараты автоматики: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	Электрон ный ресурс
Л2.6	Атнагулов Д. Т., Ахметшин А. Т., Тухватуллин М. И.	Автоматика: практикум	Уфа: БГАУ, 2024	Электрон ный ресурс

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows 10
6.3.1.2	ОС Windows 8
6.3.1.3	ОС Windows 7
6.3.1.4	OfficeStandard 2013
6.3.1.5	OfficeStandard 2010
6.3.1.6	7-Zip
6.3.1.7	MozillaFirefox
6.3.1.8	Visio 2016
6.3.1.9	Access 2016
6.3.1.10	Комплект программ AutoCAD
6.3.1.11	KOMPAS-3D
6.3.1.12	ОС Windows XP
6.3.1.13	SuperNovaReaderMagnifier
6.3.1.14	Справочная правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. http://e.lanbook.com
6.3.2.2	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-501		Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (персональные компьютеры) (3 шт.). Стол ученический 2-х местный (5 шт.), стул ученический (7 шт.)
1-517		Учебная аудитория	Демонстративный комплекс по курсу «Электрические машины», типовой комплект учебного оборудования «Теория электрических цепей и основы электротехники», лабораторный комплекс «Электрические цепи», лабораторный комплекс «Электротехника и основы электротехники», типовой комплект учебного оборудования «Основы электропривода ОЭП-НР, столы (18 шт.), стулья (34 шт.), настенные плакаты и стенды (11 шт.)
1-508		Учебная аудитория	Типовой комплект учебного оборудования «Электрические машины» ЭМ-НР, столы (11 шт.), стулья (19 шт.), наглядные стенды (7 шт.), стеллажи с оборудованием

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе преподавания лекционный материал преподносится в интерактивной форме с использованием средств мультимедийной техники (с демонстрацией цифрового и графического материала, выходом в интернет для иллюстрации тех или иных проблем развития автоматизированного электропривода).

Практические занятия проходят в форме научно-исследовательских экспериментов на лабораторных стендах и предполагают обсуждение актуальных проблем, в том числе с представлением презентаций по результатам исследований в рамках проведенной самостоятельной работы.

Обсуждение проблем, выносимых на практические занятия, происходит в форме дискуссий по актуальным вопросам. Основное назначение практических занятий по курсу - обсуждение сложных дискуссионных вопросов дисциплины, презентация аспирантами и соискателями результатов самостоятельной работы, работы с профессиональной литературой и базами данных, формирование научного мышления аспирантов и соискателей, овладение современной методологией научного исследования. Неотъемлемым элементом учебного процесса является самостоятельная работа аспирантов и соискателей. Самостоятельная работа аспирантов и соискателей включает: изучение монографий, нормативных правовых актов, обсуждение и рецензирование научных статей, сбор и обработку информации, используемой в процессе оценки.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ

в 20__ /20__ учебном году

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № ____
от _____

Заведующий выпускающей кафедрой _____