

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Макушев Андрей Евгеньевич
 Должность: Ректор
 Дата подписания: 07.07.2025 14:08:55
 Уникальный программный ключ:
 4c46f2d9ddda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

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.

Б1.В.ДВ.02.02

Автоматизированное проектирование электротехнических устройств

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 16

самостоятельная работа 124

часов на контроль 4

Виды контроля:

зачет

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	4		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	10	10	10	10
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	124	124	124	124
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д-р техн. наук, проф., В.В. Белов

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Автоматизированное проектирование электротехнических устройств" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

2. Учебный план: Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) Электрооборудование и электротехнологии, 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 и приобретение теоретических и практических знаний и умений в построении и расчете промышленных систем автоматизации нижнего уровня (автоматического регулирования и логического управления), а также в построении и разработке типовых модулей автоматизированных систем управления технологическими процессами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Монтаж электрооборудования и средств автоматики
2.1.2	Учебная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Электрические аппараты
2.1.4	Электрические измерения
2.1.5	Электротехнические устройства
2.1.6	Учебная практика, ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.7	Учебная практика, эксплуатационная практика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика, научно-исследовательская работа
2.2.2	Электрические станции и подстанции
2.2.3	Электробезопасность

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1. Способен организовать и разрабатывать технологию монтажа электрооборудования и средств автоматизации на сельскохозяйственных объектах	
ПК-1.2 Использует электронные информационно-аналитические ресурсы, в том числе профильные базы данных и программные комплексы при сборе исходной информации, при разработке планов и технологий монтажа электрооборудования и средств автоматизации на сельскохозяйственных объектах	
ПК-2. Способен организовать эксплуатацию электрооборудования и средств автоматизации и разрабатывать технологию производства электромонтажных работ в организации	
ПК-2.3 Использует общее и специальное программное обеспечение для расчета и проектирования схем систем электрификации сельскохозяйственных объектов	
ПК-2.4 Использует современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	как участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам; проектирование систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.
3.2	Уметь:
3.2.1	участвовать в испытаниях электрооборудования и средств автоматизации по стандартным методикам; участвовать в проектировании систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.
3.3	Иметь навыки и (или) опыт деятельности:
3.3.1	испытания электрооборудования и средствами автоматизации по стандартным методикам;
3.3.2	проектирования систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
Раздел 1. Общие понятия и технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов							

Общие понятия и технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов /Лек/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Инструктаж по технике безопасности. Характеристики элементов автоматических систем технологических процессов. /Лаб/	4	2	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Общие понятия и технико-экономическая эффективность автоматизации технологических процессов /Ср/	4	36	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Изучение литературы. Выполнение индивидуальных заданий.
Раздел 2. Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства (СХП) и технических средств систем автоматизации							
Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства (СХП) и технических средств систем автоматизации /Лек/	4	2	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	проблемная лекция
Технические характеристики и основы программирования регулятора температуры OMRON E5CN. /Лаб/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Изучение датчиков технологической информации /Лаб/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Автоматизация технологических процессов в комплексах КРС /Лаб/	4	2	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	учебная дискуссия
Характеристика объектов автоматизации сельскохозяйственного производства (СХП) и технических средств систем автоматизации /Ср/	4	40	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Изучение литературы. Выполнение индивидуальных заданий.
Раздел 3. Автоматизация типовых технологических процессов в растениеводстве							
Автоматизация типовых технологических процессов в растениеводстве /Лек/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Изучение промышленного контроллера OMRON CP1L. /Лаб/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Изучение сенсорной панели оператора OMRON NT21 /Лаб/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Автоматизация типовых технологических процессов в растениеводстве /Ср/	4	24	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Изучение литературы. Выполнение индивидуальных заданий.
Раздел 4. Автоматизация типовых технологических процессов в животноводстве							
Автоматизация типовых технологических процессов в животноводстве /Лек/	4	2	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	опрос
Автоматизация типовых технологических процессов в животноводстве /Ср/	4	24	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	Изучение литературы. Выполнение индивидуальных заданий.
Автоматизация водоснабжения сельскохозяйственных объектов /Лаб/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	0	учебная дискуссия
Виртуальный объект автоматизации: Роботизированный комплекс транспортировки изделий; Линия обработки деталей. /Лаб/	4	1	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	0	учебная дискуссия
Раздел 5. Контроль							

/Зачёт/	4	4	ПК-1.2 ПК-2.3 ПК-2.4	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
---------	---	---	----------------------	------------------	---	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия о системах автоматизации
2. Характеристика и классификация автоматических систем управления
3. Общий подход к автоматизации технологических процессов
4. Основные источники и показатели технико-экономической эффективности автоматизации
5. Характеристика технологических процессов
6. Структура и принципы управления технологическими процессами
7. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства
8. Типовые технические решения при автоматизации технологических процессов
9. Основные понятия математического моделирования
10. Математические модели установившегося и переходного режимов и методы их линеаризации
11. Аналитический метод построения математической модели
12. Экспериментальные методы построения математической модели
13. Общие сведения о приборах и средствах автоматизации технологических процессов
14. Измерительные преобразователи и устройства
15. Автоматические регуляторы. Исполнительные механизмы
16. Регулирующие органы. Выбор регулятора и закона управления
17. Методы синтеза одноконтурных автоматических систем регулирования
18. Методы синтеза многоконтурных автоматических систем регулирования
19. Системы регулирования объектов с запаздыванием и нестационарных объектов
20. Синтез систем позиционного регулирования
21. Цифровые автоматические системы
22. Управление при неполной начальной информации
25. Системы автоматического контроля работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов
26. Автоматизация технологических процессов в сооружениях защищенного грунта
27. Автоматическое управление температурой воздуха и почвы
28. Автоматическое управление температурным режимом в блочных теплицах
29. Автоматическое управление концентрацией растворов минеральных удобрений
30. Автоматизация процессов очистки и сортирования зерна
31. Автоматизация зерносушилок
32. Автоматизация процесса активного вентилирования зерна
33. Автоматические системы управления микроклиматом в овощехранилищах
34. Автоматизация фрукто- и зернохранилищ
35. Автоматизация учета, контроля и сортирования сельскохозяйственной продукции
36. Автоматизация агрегатов для приготовления травяной муки
37. Автоматизация комбикормовых агрегатов
38. Автоматизация дробилок и процессов переработки корнеклубнеплодов
39. Автоматизация кормления и поения животных
40. Автоматизация первичной обработки молока
41. Автоматизация поения птицы, уборки помета и сбора яиц
42. Автоматизация инкубационного процесса
43. Автоматизированные технологические линии убоя птицы
44. Автоматизация вентиляционных установок
45. Автоматизация нагревательных установок
46. Автоматическое управление освещением птичников
47. Автоматизация водонасосных установок для ферм и населенных пунктов
48. Автоматизация электрических установок для подогрева воды, воздуха и получения пара
49. Автоматизация системы электроснабжения сельского хозяйства
50. Автоматизация бытовых установок и оборудования фермерских хозяйств с применением микропроцессорной техники
51. Автоматизация технологических процессов мойки и очистки машин, агрегатов
52. Диагностирование сельскохозяйственной техники.

5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено

5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

Не предусмотрено

5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Темы докладов

1. Основные понятия и классификация АСУТП
2. Объекты технологических процессов их характеристики
3. Автоматические регуляторы

4. Электронные аналоговые регуляторы
5. Автоматизация контроля и управления в системах водоснабжения
6. Автоматизация контроля и управления в системах теплоснабжения
7. Автоматизация контроля и управления в системах очистки сточных вод
8. Основы управления промышленными предприятиями
9. Автоматизация поточно-транспортных устройств и складского оборудования
10. Автоматизация машин текстильной промышленности
11. Автоматическое регулирование технологических процессов
12. Математическое описание объектов регулирования
13. Типовые схемы автоматизации технологических процессов
14. Расчет настроек регуляторов. Качество регулирования
15. АСР с усложненной структурой

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Трусов А. Н.	Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие	Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017	Электронный ресурс
Л1.2	Баранова И. А., Кондратьева Н. П.	Автоматизация технологических процессов и установок: учебное пособие	Ижевск: УдГАУ, 2021	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гофман П. М.	Автоматизация технологических процессов и производств. Автоматизированное управление процессом дистилляции: учебное пособие	Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2023	Электронный ресурс

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Windows XP
6.3.1.2	KOMPAS-3D
6.3.1.3	Комплект программ AutoCAD
6.3.1.4	Visio 2016
6.3.1.5	Office 2007 Suites
6.3.1.6	MozillaFirefox
6.3.1.7	MozillaThinderbird
6.3.1.8	7-Zip
6.3.1.9	Справочная правовая система КонсультантПлюс
6.3.1.10	Электронный периодический справочник «Система Гарант»
6.3.1.11	Access 2016
6.3.1.12	GIMP
6.3.1.13	ОС Windows 7
6.3.1.14	медиапроигрыватель VLC
6.3.1.15	SuperNovaReaderMagnifier

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии
6.3.2.2	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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
1-502		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), демонстрационное оборудование (экран с электроприводом СЕНА EcMaster Electric 180*180 (1 шт.), ноутбук, проектор) и учебно-наглядные пособия, кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 4-х местный на металлокаркасе (26 шт.), стул полумягкий (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (25 шт.), настенные плакаты и стенды (9 шт.)
1-513		Учебная аудитория	Доска ученическая настенная трехэлементная, лабораторный комплекс «Средства автоматизации и управления», лабораторный комплекс «Пневмопривод и пневмоавтоматка», типовой комплекс учебного оборудования «Основы электротехники и электроники», столы (17 шт.), стулья (25 шт.)
1-503		Учебная аудитория	Стенд для подготовки электромонтажников и электромонтеров с измерительным блоком, СПЭЭ-ИБ/380-НМП, набор «Технология электромонтажных работ», Н1-ТЭМР, набор «Электрические цепи в быту и на производстве» Н2-ЭЦБП/380, набор «Электрические цепи в быту и на производстве», Н3-ЭЦБП/220, набор «Цепи электроизмерительных приборов», Н4-ЦЭиП, набор «Энергосберегающие технологии в светотехнике», Н5-ЭсТС, набор «Эксплуатация и наладка схем управления электродвигателями», Н6-ЭНСЭдЧП/380, набор «Монтаж и наладка цепей тревожной сигнализации», Н10-МНЦТС, набор «Монтаж и наладка электрических цепей управления и автоматики», Н11-МНЭЦА, набор «Энергоэффективность источников света», Н15-ЭэИС/РВ, типовой комплект «Монтаж и наладка систем автоматики», МиН-СА-ШР, комплект учебно-лабораторного оборудования «Стол электромонтажника начального уровня», комплект учебно-лабораторного оборудования «Электромонтажный стенд для монтажа скрытой и открытой проводки», комплект учебно-лабораторного оборудования «Электробезопасность в электроустановках до 1000 В» (ЭБЭУ1-С-Р-1), столы (17 шт.), стулья (31 шт.), интерактивная доска HITACHI Starboard, настенные плакаты (3 шт.)
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.)
1-204		Помещение для самостоятельной работы	Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.).

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

Для освоения дисциплины обучающимся необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и систематизированном виде излагаются основы дисциплины: даются основные понятия и определения, которые должны знать обучающиеся. Обучающемуся важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопросы, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения и выводы. Работа над записями лекции завершается дома. На свежую голову (пока лекция еще в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя цели и задачи занятия. В процессе занятия преподаватель поясняет теоретические положения лабораторного занятия, организует его выполнение, прививает навыки выполнения его элементов, поясняя тонкости выполнения задания, выявляет характерные ошибки и комментирует их последствия, помогает формировать выводы по проделанной работе и принимает отчеты по проделанной работе. Во время занятий разбираются задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Обучающиеся, пропустившие

занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются или направляются на отработку неусвоенного материала. При необходимости для них организуются дополнительные консультации.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из научной литературы, интернет источников, подготовку и написание рефератов. Задания на самостоятельную работу выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих обучающихся и обучающихся, пропустивших занятия, проводятся ежедневные консультации, на которые приглашаются неуспевающие обучающиеся, а также обучающиеся, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

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 _____