

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **Федеральное государственное бюджетное образовательное**
ФИО: Цыбиков Бэликто Батович **учреждение высшего образования**
Должность: Ректор **«Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова»**
Дата подписания: 29.06.2026 13:34:06
Уникальный программный ключ:
056af948c3e48c6f3c571e429957a8ae7b757ae8

Инженерный факультет

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий выпускающей кафедрой
Электрификация и автоматизация
сельского хозяйства

К.Т.Н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Балданов М.Б.

подпись

24 апреля 2025 г.

«УТВЕРЖДЕНО»

Декан
Инженерный факультет

Д.Т.Н., доцент

уч. ст., уч. зв.

Кокиева Г.Е.

подпись

24 апреля 2025 г.

**Рабочая программа
Дисциплины (модуля)**

Б1.О.25 Основы микропроцессорной техники

**Направление 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) Энергообеспечение предприятий**

Обеспечивающая преподавание
дисциплины кафедра

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Квалификация Бакалавр

Форма обучения очная

Форма промежуточной
аттестации Зачет с оценкой

Объем дисциплины в З.Е. 4

Продолжительность в
часах/неделях 144/ 0

Статус дисциплины относится к обязательной части блока 1 "Дисциплины" ОПОП
в учебном плане является дисциплиной обязательной для изучения

Распределение часов дисциплины

Курс 3 Семестр 5	Количество часов	Итого
Вид занятий	УП	УП
Лекционные занятия	16	16
Лабораторные занятия	8	8
Практические занятия	8	8
Контактная работа	32	32
Сам. работа	112	112
Итого	144	144

Улан-Удэ, 2026 г.

Программу составил(и):
Доктор технических наук, Лабаров Дамдин Булатович

Программа дисциплины

Основы микропроцессорной техники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143);
- 16.005. Профессиональный стандарт "СПЕЦИАЛИСТ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ КОТЛОВ, РАБОТАЮЩИХ НА ТВЕРДОМ ТОПЛИВЕ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014 г. N 192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014 г., регистрационный N 32278);
- 20.025. Профессиональный стандарт "РАБОТНИК ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБОРУДОВАНИЯ, ТРУБОПРОВОДОВ И АРМАТУРЫ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ", утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 09 октября 2024 г. N 541н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 ноября 2024 г., регистрационный N 80120);

составлена на основании учебного плана:

b130301_o_1.plx

утвержденного Ученым советом академии от 06.05.2025 протокол № 9

Программа одобрена на заседании кафедры

Электрификация и автоматизация сельского хозяйства

Протокол № 8 от 09.04.2025

Зав. кафедрой Балданов М.Б.

подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии		Инженерный факультет от 11 апреля 2025 г., протокол №8	
Председатель методической комиссии		Инженерный факультет Шкедова Людмила Павловна	
Внешний эксперт (представитель работодателя)		Директор производственного отдела ГЭС ПАО «Россети-Сибирь»-«Бурятэнерго»	
_____		С.В.Стариков	
подпись		И.О. Фамилия	

№ п/п	Учебный год	Одобрено на заседании кафедры		Утверждаю Заведующий кафедрой Балданов М.Б.	
		протокол	Дата	Подпись	Дата
1	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
2	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
3	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
4	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.
5	20__/20__ г.г.	№____	«__»_20__ г.		«__»_20__ г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	Цели: формирование у будущих бакалавров теоретических знаний об архитектуре современных микропроцессоров и микроконтроллеров, а также приобретение практических навыков по проектированию, программированию и эксплуатации микропроцессорных систем управления электрооборудованием в агропромышленном комплексе Задачи: изучение архитектуры и принципов работы микропроцессоров в системах управления электрооборудованием, освоение программирования микроконтроллеров для автоматизации сельхозустановок, изучение способов сопряжения процессоров с датчиками и исполнительными устройствами, приобретение навыков проектирования локальных микропроцессорных систем для АПК и освоение методов технического обслуживания цифровых средств автоматизации
---	---

ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок.Часть	Б1.О
------------	------

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Требования к предварительной подготовке обучающегося:

1	3 семестр	Математика
2	3 семестр	Физика
3	1 семестр	Химия
4	2 семестр	Электротехнические материалы
5	3 семестр	Прикладная механика
6	3 семестр	Введение в цифровые технологии
7	2 семестр	Информатика
8	3 семестр	Цифровые технологии (в отрасли) и управление данными
9	4 семестр	Технологическая практика

Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее:

1	8 семестр	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2	6 семестр	Научно-исследовательская работа
3	6 семестр	Эксплуатационная практика
4	8 семестр	Преддипломная практика

ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

КОД И НАЗВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ

ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

Знать и понимать современные микропроцессорные средства и программное обеспечение, пригодные для решения инженерных задач в области электрификации сельского хозяйства, а также технические и ресурсные ограничения при их внедрении:

Уровень 1	Не знает теоретические основы построения микропроцессорных систем и принципы их функционирования в составе теплоэнергетического оборудования.
Уровень 2	Плохо знает архитектуру современных информационных технологий и стандартизированные протоколы обмена данными, применяемые в теплоэнергетике.
Уровень 3	Знает функциональные возможности программно-технических комплексов и требования нормативно-технической документации к системам управления, но допускает ошибки.
Уровень 4	В полной мере знает современные достижения в области информационных технологий, обеспечивающих автоматизированное управление сложными теплотехническими объектами.

Уметь делать (действовать) анализировать технологический процесс как объект автоматизации, разбивать его на отдельные технические задачи и подбирать микропроцессорную базу, исходя из критериев эффективности и надежности оборудования АПК:

Уровень 1	Не умеет проводить сравнительный анализ информационных решений для обеспечения эффективного функционирования объектов теплоснабжения.
Уровень 2	Плохо умеет интерпретировать технические характеристики микропроцессорной базы при проектировании контуров автоматического регулирования параметров теплоносителя.
Уровень 3	Умеет применять методики конфигурирования программного обеспечения систем управления теплоэнергетическими процессами, но допускает ошибки.

Уровень 4	В полной мере умеет синтезировать оптимальные алгоритмы управления теплотехническим оборудованием с использованием современных информационных технологий.						
Владеть навыками (иметь навыки) навыками выбора оптимального алгоритма управления и архитектуры микропроцессорной системы, учитывая специфику условий эксплуатации электротехнологий и требования нормативно-технической документации:							
Уровень 1	Не владеет практическими навыками взаимодействия с интерфейсами систем управления и средствами мониторинга теплоэнергетических объектов.						
Уровень 2	Плохо владеет методами диагностики и устранения сбоев в работе микропроцессорных компонентов автоматизированных систем теплоэнергетики.						
Уровень 3	Владеет навыками настройки типовых модулей обработки информации и управления исполнительными механизмами, но допускает ошибки.						
Уровень 4	В полной мере владеет навыками реализации комплексных стратегий управления теплоэнергетическим оборудованием на базе передовых информационных систем.						
Уровни сформированности компетенций							
компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий				
Оценки формирования компетенций							
Оценка «неудовлетворительно» - уровень 1	Оценка «удовлетворительно» - уровень 2	Оценка «хорошо» - уровень 3	Оценка «отлично» - уровень 4				
Характеристика сформированности компетенции							
Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических				
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ							
Код занятия	Наименование разделов (этапов) и тем	Вид работ	Семестр	Часов	Компетенции	Интеракт.	Примечание (используемые интерактивные формы, форма текущего контроля успеваемости)
	Раздел 1. Основы микропроцессорной техники						
1.1	Основные понятия и архитектура МП-систем. Магистрально-модульный принцип. Классификация микроконтроллеров для управления электрооборудованием.	Лек	5	8	ОПК-1		Лекция-визуализация
1.2	Внутреннее устройство микроконтроллера. Порты ввода-вывода, таймеры, АЦП. Интерфейсы передачи данных в сельском хозяйстве.	Лек	5	8	ОПК-1		Лекция-визуализация
1.3	Основы программирования и симуляции МП-систем. Знакомство со средой разработки. Написание простейшего алгоритма управления световой/звуковой сигнализацией.	Пр	5	4	ОПК-1		Устный опрос

1.4	Работа с аналоговыми сигналами. Снятие данных с датчиков температуры/влажности и их обработка для систем климат-контроля.	Пр	5	2	ОПК-1		Работа в группах
1.5	Схемы управления исполнительным механизмом (реле, пускатель).	Пр	5	2	ОПК-1		Тестирование
1.6	Архитектуры МК и программирование портов ввода-вывода	Лаб	5	2	ОПК-1		Устный опрос
1.7	Аналоговые сигналы и АЦП (Аналогово-цифровой преобразователь)	Лаб	5	2	ОПК-1		Кейс-задание
1.8	Управление исполнительными устройствами через ШИМ	Лаб	5	2	ОПК-1		Работа в группах
1.9	Интерфейсы связи и системы сбора данных	Лаб	5	2	ОПК-1		Тестирование
1.10	Эволюция МП систем, сравнительный анализ архитектур (CISC, RISC, ARM). Рынок современных микроконтроллеров и их применимость в сельском хозяйстве.	Ср	5	36	ОПК-1		Представление реферата
1.11	Функциональные узлы: АЛУ, устройства управления, системы прерываний и прямого доступа к памяти (DMA).	Ср	5	38	ОПК-1		Устный опрос
1.12	Принцип работы таймеров, счетчиков, АЦП/ЦАП и широтно-импульсной модуляции (ШИМ) для управления электроприводами.	Ср	5	38	ОПК-1		Представление конспекта

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература

Л1.1	Бурьков Д.В., Полуянович Н.К. Применение IT-технологий в электроэнергетике: Mathcad, Matlab (Simulink), NI Multisim [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета (ЮФУ), 2018. - 126 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=357391
Л1.2	Бершадский И.А. Микроконтроллеры и микропроцессорные устройства в электроэнергетике [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 216 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=417170
Л1.3	Гуров В.В. Микропроцессорные системы [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 336 – Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=433213

Дополнительная литература

Л2.1	Ерохин В.В. Микропроцессоры. Теория и практика проектирования [Электронный ресурс]: Монография. - Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2023. - 256 – Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=456864
------	--

ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ АКАДЕМИИ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронно-библиотечные системы - ЭБС)		
Наименование	Доступ	
1	2	
Электронно-библиотечная система Издательства «Znanium»	http://znanium.ru/	
Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»	http://e.lanbook.com/	
Электронно-библиотечная система Издательства «Юрайт»	http://urait.ru/	
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа (профессиональные базы данных, массовые открытые онлайн-курсы и пр.):		
1	2	
Платформа «Открытое образование» (онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах)	https://openedu.ru/course/	
Профессиональные базы данных	http://e.lanbook.com/	
3. Электронные учебные и учебно-методические ресурсы, подготовленные в академии:		
1. Монтаж электрооборудования и средств автоматизации : учебное пособие по лабораторным работам для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленность «Электрооборудование неэлектротехнологии» и направлению подготовки 13.03.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника» направленность «Энергообеспечение предприятий» / Н. С. Хусаев [и др.]. ; М-во сел. хоз-ва РФ, Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова. - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2019. - 161 с. http://bgsha.ru/art.php?i=1995 2. Кушнарев, Сергей Николаевич. Монтаж, эксплуатация электрооборудования: методическое указание по выполнению расчетно-графической работы для обучающихся направления подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", профиль "Энергообеспечение предприятий" / С. Н. Кушнарев, М. Б. Балданов; Бурятская ГСХА им. В. Р. Филиппова, Каф. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства". - Улан-Удэ: ФГБОУ ВО БГСХА, 2016. - 68 с. http://bgsha.ru/art.php?i=2368		
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ		
1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукты (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Microsoft OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft OfficeProPlus 2016 RUS OLP NL Acdmc. Договор № ПП-61/2015 г. О поставке программных продуктов от 9 декабря 2015 года Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level Государственный контракт № 25 от 1 апреля 2008 года	Занятия семинарского типа, самостоятельная работа	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Информационно-правовой портал «Гарант»	в локальной сети академии http://www.garant.ru/	
Справочно-поисковая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/	
3. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС и доступ	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
1	2	3
Официальный сайт академии	http://bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Личный кабинет	http://lk.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
АС Деканат	в локальной сети академии	-
Корпоративный портал академии	http://portal.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
ИС «Планы»	в локальной сети академии	-
Портфолио обучающегося	http://lk.bgsha.ru/	Самостоятельная работа
Сайт научной библиотеки	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа
Электронная библиотека БГСХА	http://elib.bgsha.ru/	Занятия лекционного типа, семинарского типа, самостоятельная работа

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)		
ФИО преподавателя	Уровень образования. Специальность и квалификация в соответствии с дипломом. Профессиональная переподготовка	Ученая степень, ученое звание
1	2	3
Лабаров Дамдин Булатович	Высшее. Механизация сельского хозяйства, Инженер-механик	д.т.н.профессор Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации Заслуженный деятель науки Республики Бурятия

ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида. Академия, по заявлению обучающегося, создает специальные условия для получения высшего образования инвалидами и лицам с ограниченными возможностями здоровья: - использование специализированных (адаптированных) рабочих программ дисциплин (модулей) и методов обучения и воспитания, включая наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети «Интернет» для слабовидящих; - использование специальных учебников, учебных пособий и других учебно-методических материалов, включая альтернативные форматы печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы); - использование специальных технических средств обучения (мультимедийное оборудование, оргтехника и иные средства) коллективного и индивидуального пользования, включая установку мониторов с возможностью трансляции субтитров, обеспечение надлежащими звуковыми воспроизведениями информации; - предоставление услуг ассистента (при необходимости), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь или услуги сурдопереводчиков / тифлосурдопереводчиков; - проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины (модуля); - проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа; - обеспечение беспрепятственного доступа обучающимся в учебные помещения, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений); - обеспечение сочетания онлайн и офлайн технологий, а также индивидуальных и коллективных форм работы в учебном процессе, осуществляемом с использованием дистанционных образовательных технологий; - и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП ВО. В целях реализации ОПОП ВО в академии оборудована безбарьерная среда, учитывающая потребности лиц с нарушением зрения, с нарушениями слуха, с нарушениями опорно-двигательного аппарата. Территория соответствует условиям беспрепятственного, безопасного и удобного передвижения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Вход в учебный корпус оборудован пандусами, стекла входных дверей обозначены специальными знаками для слабовидящих, используется система Брайля. Сотрудники охраны знают порядок действий при прибытии в академию лица с ограниченными возможностями. В академии создана толерантная социокультурная среда, осуществляется необходимое сопровождение образовательного процесса, при необходимости предоставляется волонтерская помощь обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья.

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ			
Ведомость изменений			
№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обновление изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			