

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММ

УТВЕРЖДАЮ /Н.П. Сютлов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.2.1 Микропроцессорное и телеметрическое оборудование

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

35.03.06 Агроинженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Искусственный интеллект в агроинженерии

Курс 3
Семестр 5, 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	2	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	2	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	4	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	104	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	6	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 35.03.06 Агроинженерия

Программу составили:

заведующий кафедрой с ученой степенью доктора наук и ученым званием "профессор"	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)
старший преподаватель	РТиМБС	СОГЛАСОВАНО	А.В. Казаринов
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехнических и медико-биологических систем

(наименование кафедры)			
31.01.2022	протокол №	15	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Р.Г. Хафизов	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)
кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Д.В. Костромин
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.А. Медяков
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Усков Юрий Викторович, Генеральный директор ООО "Ричмедиа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности	знания: основных законов математических, естественных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области профессиональной деятельности умения: умение решать типовые задачи в области профессиональной деятельности навыки: владеет навыками решения типовых задач в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	знания: основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности умения: использовать основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности навыки: владеет навыками использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности	знания: информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности умения: умеет применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности навыки: владеет навыками применения информационно-коммуникационных технологий

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) ОПОП.

Дисциплина является факультативной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Цифровые технологии и компьютерное проектирование в АПК (ОПК-1), Электротехника (ОПК-1)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, процедуры самообучения, тренинговые, практические занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: проблемная лекция, ролевая игра

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Логические устройства	94	ОПК-1
Лекция. Программирование МК Atmega	2	
Самостоятельная работа. Системы счисления. Форматы представления чисел. Арифметические операции над двоичными числами. Аксиоматика булевой алгебры, системы функций, свойства функций, функции «штрих Шеффера», «стрелка Пирса», неэквивалентности. Синтез комбинационных устройств. Приведение функций к нормальным и совершенным представлениям алгебры логики. СДНФ и СКНФ. Минимизация функций по критериям. Методы минимизации. Выражение минимизированных функций в заданном базисе. Синтез и анализ цифровых устройств.	2	
Самостоятельная работа. Изучение работы логических элементов	2	
Самостоятельная работа. Изучение работы RS-триггера. Изучение работы JK-триггера.	2	
Самостоятельная работа. Мультиплексоры, демультиплексоры, шифраторы, дешифраторы, компараторы, сумматоры, умножители, арифметико-логические устройства. Понятие о цифровых автоматах. Триггеры, регистры, счетчики.	2	
Самостоятельная работа. Изучение работы шифратора. Изучение работы дешифратора.	2	
Самостоятельная работа. Изучение работы мультиплексора. Изучение работы сумматора.	2	
Самостоятельная работа. Синтез автоматов Мили. Синтез автоматов Мура. Основные параметры ИМС.	2	
Самостоятельная работа. Изучение работы цифрового компаратора.	2	
Самостоятельная работа. Изучение работы двоичного счетчика.	2	
Самостоятельная работа. Основные параметры ИМС. Классификация запоминающих устройств. Запоминающие устройства со словарной и матричной организацией. Схемотехника элементов статических, динамических, масочных, программируемых и перепрограммируемых запоминающих устройств.	2	
Самостоятельная работа. Параметры ЦАП. Схемы ЦАП с	2	

двоично-взвешенными сопротивлениями и R-2R. Параметры АЦП. АЦП последовательного приближения, АЦП поразрядного уравнивания, интегрирующие АЦП, параллельные АЦП, сигма-дельта-АЦП.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы, подготовка к занятиям, изучение конспектов лекций, выполнение заданий на электронном курсе.	70	
Иная контактная работа: консультации	0	

6 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Микропроцессорные системы	48	ОПК-1
Практическое занятие. Пример разработки устройства и управляющей программы на микроконтроллере ATMEGA	2	
Самостоятельная работа. Изучение ЦАП и АЦП на базе	2	
Самостоятельная работа. Изучение отладочной платы DIGILEN NEXYS	2	
Самостоятельная работа. Архитектуры с разделенными, изолированными и общими шинами. Порядок выполнения команд в микропроцессорной системе. Режимы обмена данными с внешними устройствами. Прерывания. Прямой доступ к памяти.	2	
Самостоятельная работа. Изучение МК Atmega	2	
Самостоятельная работа. Структура МПС. Система тактирования; порты ввода/вывода; карта адресного пространства; подключение внешнего ОЗУ; интерфейсы UART, SPI, I2C; таймеры-счетчики; сторожевой таймер; АЛУ; регистр состояния микроконтроллера; организация стека; конфигурационные регистры.	2	
Самостоятельная работа. Изучение стандартных интерфейсов на МК Atmega	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение Изучение литературы, подготовка к занятиям, изучение конспектов лекций, выполнение заданий на электронном курсе.	34	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.

Подготовка к занятиям **семинарского типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой

дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Изучение дисциплины включает выполнение практической работы, Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачёт.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Миловзоров, Олег Владимирович. Электроника [Текст] : [учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Технология, оборудование и автоматизация машиностр. пр-в" и направлению подгот. дипломир. специалистов "Конструкторско-технол. обеспечение машиностр. пр-в"] / О. В. Миловзоров, И. Г. Панков. М.: Высшая школа, 2004. - 287 с. ISBN 5-06-004428-9. Экземпляры: всего 3.	3
2.	Кучумов, Александр Иванович. Электроника и схемотехника [Текст] : [учеб. пособие для студентов по специальностям "Компьютер. безопасность" и "Комплекс. обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем"] / А. И. Кучумов. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Гелиос АРВ, 2005. - 335 с. ISBN 5-85438-138-9. Экземпляры: всего 37.	37
3.	Гусев, Владимир Георгиевич. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] : [учеб. для студентов вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и по направлению подгот. дипломир. специальности "Биомед. техника"] / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусева. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005. - 789 с. ISBN 5-06-004271-5. Экземпляры: всего 40.	40
4.	Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах [Текст] : лабораторный практикум : [по специальности 210600.65 "Радиоэлектронные системы и комплексы" и направлениям подготовки 210400.62 "Радиотехника", 201000.62 "Биотехнические системы и	31 / https://portal.volgatech.net/books/Rozhencov_proektirovanie_vstraeviemix_sistem_na_mikrokontrollerax_2015.pdf

	технологии"] / [А. А. Роженцов и др.] ; под общ. ред. А. А. Роженцова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 119 с. ISBN 978-5-8158-1510-0. Экземпляры: всего	
5.	Роженцов, Алексей Аркадьевич. Разработка устройств обработки сигналов на программируемых логических интегральных схемах [Текст] : лабораторный практикум : [по специальностям: 11.05.01, 11.03.01, 12.03.04] / А. А. Роженцов, А. А. Баев, Д. С. Чернышев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 131 с. ISBN 978-5-8158-1713-5. Экземпляры: всего 11.	11 / https://portal.volgatech.net/books/Rozencov_razrabotka_ustroistv_2016.pdf
6.	Алиев, Марат Туфикович. Микропроцессорные системы управления электроприводами [Текст] : учебное пособие : [по направлениям подготовки 27.03.04, 11.03.03, 11.03.04] / М. Т. Алиев, Т. С. Буканова; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 122 с. ISBN 978-5-8158-1783-8. Экземпляры: всего 31.	31 / https://portal.volgatech.net/books/Aliev_mikroprocessorni_e_sistemi_2017.pdf
7.	Мясников, Владимир Иванович. Микропроцессорные системы [Текст] : учебное пособие по курсовому проектированию : для студентов по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" / В. И. Мясников; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 199 с. ISBN 978-5-8158-2077-7. Экземпляры: всего 20.	20 / https://portal.volgatech.net/books/Maisnikov_Mikroprozessornye_sistemi_2019.pdf
8.	Морохин, Дмитрий Витальевич. Микропроцессорные системы на основе микроконтроллеров STM32 [Текст] : лабораторный практикум / Д. В. Морохин; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 112 с. ISBN 978-5-8158-2334-1. Экземпляры: всего 1.	1 / https://portal.volgatech.net/books/Morokhin_Mikroprozessornye_sistemy_na_osnove_mikrokontrollov_2023.pdf
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	402 (III)	Генератор высокочастотный Г4-102 (3), Генератор Г4-102А (1), Генератор низкочастотный ГЗ-109 (1), Генератор сигналов	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс",

		универсальный DG 1022 (6), Лабораторный практикум "Аналоговая и цифровая электроника" (7), Лабораторный практикум "Основы радиотехники и телекоммуникаций" Emona DATEx Telecommunication (4), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (7), Механический манипулятор-роботизированная рука KJH с сервоприводом и контроллером (2), Мобильная стойка для NB AVA1500-60-1P для LCD телевизора (1), Мультиметр DM3058E (1), Мультиметр AM-1083 (2), Осциллограф цифровой DS 1052E (6), Осциллограф C1-65 (4), Станция паяльная ATP -1107 (1), Телевизор LED Samsung UE55NU7100 UX 4K Ultra HG (1), Учебный стенд DE1-SoC /Terasic Technologies L.L.C (2), Комплект	Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Proteus VSM for AVR
2.	531 (III)	Генератор сигналов универсальный DG 4102 (1), Дымоуловитель Quick -493 ESD (2), Источник питания DP 1308A (1), Мультиметр DM3058E (1), Мультиметр AM-1083 (6), Осциллограф цифровой DS 1052E (5), Осциллограф цифровой DS 4054 (1), Паяльная станция LUKEY-852 D+ (1), Паяльная станция Quick -967 ESD (1), Паяльная станция ASE -4202 (2), ПК B112,2 420W/Intel Celeron Dual-Core E3300/кл,мышь,филт,мон. VA1931 (5), Проектор мультимедийный Hitachi CP-EX250 (1), Станция паяльная ATP -1107 (5), Комплект	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Proteus VSM for AVR

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Функции алгебры логики.
2. Минимизация функций алгебры логики. Пример.
3. Решение задач. Перевод чисел из одной системы счисления в другую, сложение, вычитание, умножение, деление двоичных чисел. Синтез комбинационных устройств. Синтез автоматов Мура и Мили. Синтез счетчиков с заданным коэффициентом счета.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую. Пример перевода. Формы представления чисел с фиксированной и плавающей точкой.
2. Двоичная арифметика. Примеры.
3. Функции алгебры логики.
4. Минимизация функций алгебры логики. Пример.
5. Комбинационные цифровые устройства. Анализ и синтез. Пример синтеза.
6. Дешифраторы. Шифраторы.
7. Мультиплексоры. Демультимплексоры.
8. Сумматоры. Компараторы.
9. Триггеры.
10. Регистры.
11. Счетчики.
12. Серии интегральных микросхем. Параметры логических интегральных микросхем.
13. Серии интегральных микросхем ТТЛ, ТТЛШ.
14. Серии интегральных микросхем КМДП.
15. Цифро-аналоговые преобразователи.
16. Аналого-цифровые преобразователи.
17. Элементы статических и динамических ЗУ с произвольной выборкой на транзисторах МДП-типа.
18. Элементы полупроводниковых постоянных запоминающих устройств.
19. Организация банков памяти.
20. Структуры микропроцессорных систем.
21. Принцип действия микропроцессорной системы.

22. Функциональные узлы микроконтроллеров AVR.
23. Система команд микроконтроллера AVR.
24. Пример схемы и программы на базе микроконтроллера AVR.
25. Решение задач. Перевод чисел из одной системы счисления в другую, сложение, вычитание, умножение, деление двоичных чисел. Синтез комбинационных устройств. Синтез автоматов Мура и Мили. Синтез счетчиков с заданным коэффициентом счета.