

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**ФТД.03**

(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программно-аппаратные комплексы сбора данных и обработки информации в  
инфраструктуре зданий и сооружений**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
11.04.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)  
Электронные приборы и устройства

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	4	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	16	16
Практические	16	16
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.25	0.25
Контактная работа	40.25	40.25
Самостоятельная работа	31.75	31.75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил(и):

доцент, доцент, к.т.н. Прядилов А.В.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

11.04.04 Электроника и микроэлектроника

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2028 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

Промышленная электроника

---

(протокол заседания № 5 от «11» декабря 2025 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов профессиональных компетенций, необходимых для разработки и эксплуатации устройств с использованием датчиков информации, на практике научить работать с электронными измерительными приборами, применяемыми в электротехнике.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:  
методы математического моделирования электронных схем, компьютерные технологии в научных исследованиях

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

**Выполнение и защита выпускной квалификационной работы**

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и наноэлектроники, а также смежных областей науки и техники, способен обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	ПК-1.1 Знает перспективные направления развития электроники и наноэлектроники	Знать: перспективные направления развития электроники и наноэлектроники
	ПК-1.2 Умеет обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных профессиональных задач	Уметь: умение выбирать измерительный прибор, обеспечивающий достаточную точность при минимальной цене
	ПК-1.3 Владеет теоретическими и экспериментальными методами и средствами научных исследований в сформулированных профессиональной деятельности	Владеть: теоретическими и экспериментальными методами и средствами научных исследований в сформулированных профессиональной деятельности
ПК-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и	ПК-2.1 Знает способы разработки эффективных алгоритмов для современных языков программирования	Знать: способы разработки эффективных алгоритмов для современных языков программирования
	ПК-2.2 Умеет реализовать программный алгоритм с помощью	Уметь: реализовать программный алгоритм с помощью современных языков программирования
		Владеть: решением

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
обеспечивать их программную реализацию	современных языков программирования ПК-2.3 Владеет решением сформулированных технических задач с помощью программной реализации алгоритмов на современных языках программирования	сформулированных технических задач с помощью программной реализации алгоритмов на современных языках программирования
ПК-3 Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	ПК-3.2 Умеет использовать методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов ПК-3.3 Владеет навыками повышения точности и снижения затрат на проведение эксперимента с помощью информационно-измерительных комплексов, используемых в реальном времени	Знать: основные принципы планирования эксперимента
		Уметь: использовать методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов
		Владеть навыками повышения точности и снижения затрат на проведение эксперимента с помощью информационно-измерительных комплексов, используемых в реальном времени
ПК-6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПК-6.1 Знает нормативную документацию, регламентирующую составление технических заданий на выполнение проектных работ ПК-6.2 Умеет на основе требований нормативной документации и описаний основных параметров и правил функционирования электронных схем и устройств формулировать цели и задачи проектных работ по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного назначения ПК-6.3 Владеет	Знать: нормативную документацию, регламентирующую составление технических заданий на выполнение проектных работ
		Уметь: на основе требований нормативной документации и описаний основных параметров и правил функционирования электронных схем и устройств формулировать цели и задачи проектных работ по проектированию электронных приборов, схем и устройств различного назначения
		Владеть: навыками составления технических заданий на выполнение проектных работ

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	навыками составления технических заданий на выполнение проектных работ	
ПК-7      Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ	ПК-7.1      Знает приемы проектирования устройств, приборов и систем электронной техники, основные виды проектно-конструкторской документации	Знать: архитектуру и принцип работы современных интеллектуальных инсталляционных систем (KNX);
	ПК-7.2      Умеет разрабатывать структурные, функциональные, принципиальные схемы электронных устройств и приборов	Уметь: разрабатывать новые электронные устройства для систем пожарной сигнализации, противопожарной автоматики и речевого оповещения, систем автоматизации инженерных систем здания, систем контроля и управления доступом, систем охранной сигнализации и систем цифрового видеонаблюдения;
	ПК-7.3      Владеет навыками составления систем электронной техники из отдельных узлов и проектирования их как единого целого  ПК-7.4      Умеет разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Владеть: навыками работы с современными проектными компьютерными программами;
ПК-8      Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	ПК-8.1      Должен знать номенклатуру современных устройств, приборов и систем электронной техники	Знать: номенклатуру современных устройств, приборов и систем электронной техники
	ПК-8.2      Должен уметь проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	Уметь: проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований
	ПК-8.3      Должен владеть приемами авторского	Владеть: приемами авторского сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	сопровождения разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники	
ПК-9 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	ПК-9.1 Должен уметь самостоятельно проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований	Знать: методические и нормативные требования, предъявляемые к разработке проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств
	ПК-9.2 Должен знать методические и нормативные требования, предъявляемые к разработке проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств	Уметь: самостоятельно проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований
	ПК-9.3 Должен владеть навыками разработки проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями	Владеть: навыками разработки проектно-конструкторской документации на конструкции электронных средств в соответствии с методическими и нормативными требованиями

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Датчики в системах сбора данных	Лек, Лаб, Пр, Ср	1 Сбор данных и обработка информации в инфраструктуре зданий и сооружений 2 Системы пожарной сигнализации 3 Датчики систем пожарной сигнализации 4 Системы речевого оповещения	4	18	-	-	Защита ЛР
Модуль 2. Интерфейсы передачи данных в электронных системах зданий	Лек, Лаб, Пр, Ср	1 Zigbee 2 Управление освещением 3 Системы контроля и управления доступом 4 Системы охранной сигнализации 5 Системы цифрового видеонаблюдения 6 Противопожарная автоматика	4	18	-	-	Защита ЛР
Модуль 3. Применение программируемых логических контроллеров (ПЛК) для автоматизации инженерных систем зданий	Лек, Лаб, Пр, Ср	1 ПЛК для автоматизации инженерных систем зданий 2 Языки программирования ПЛК. Язык релейных диаграмм (LD), язык функциональных блоков (FBD) 3 Языки программирования ПЛК. Язык ST 4 Специализированные	4	18	-	-	Защита ЛР

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		контроллеры					
Модуль 4. Интеллектуальные инсталляционные системы (KNX)	Лек, Лаб, Пр, Ср, ПА	1 Интеллектуальные инсталляционные системы 2 Программное обеспечение KNX 3 Перспективные направления автоматизации инженерных систем зданий и сооружений 4 Разработка устройств на базе ESP8266 и ESP32	4	18	-	-	Защита ЛР
<b>Итого:</b>				<b>72</b>	<b>-</b>		



## **5. Образовательные технологии**

1. Технологии традиционного обучения
  - 1.1. Лекционные занятия
  - 1.2. Практические задания
  - 1.3. Самостоятельная работа
  - 1.4. Лабораторные занятия
  - 1.5. Индивидуальные домашние задания (в качестве вопроса к защите лабораторной работы)
2. Технология модульного обучения
  - 2.1. Разбитие преподаваемого материала на отдельные модули
3. Технология проблемного обучения
  - 3.1. Эвристическая беседа
  - 3.2. Дискуссия
  - 3.3. Учебное исследование
4. Технология обучения в сотрудничестве
  - 4.1. Разбиение студентов на команды для решения конкретных задач
5. Интерактивные технологии
  - 5.1. Демонстрационный метод обучения
  - 5.2. Работа в группах
  - 5.3. Эвристическая беседа

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Рекомендуется посещение лекционных и практических занятий; самостоятельное изучение материала; выполнение лабораторных работ, оформление отчетов по лабораторным работам и их защита.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-1; ПК-2; ПК-3, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9.	<i>Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету: все</i>

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Выполнение и защита лабораторных работ (наименование оценочного средства)

##### Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Выполнить лабораторную работу, оформить отчет по лабораторной работе и защитить его

##### Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторные работы выполняются в бригадах. Лабораторная должна быть выполнена, а результаты оформлены в виде отчета. Далее студент должен защитить работу, ответив на теоретический или практический вопрос.

Тематика лабораторных работ:

- 1 Сбор, передача и обработка информации, полученной с датчиков различных типов
- 2 Разработка устройств на базе микроконтроллера CC2530
- 3 Передача информации по протоколу TCP/IP
- 4 Разработка устройств с использованием технологий XBee и CC2530-ZNP
- 5 Применение ПЛК ОВЕН для автоматизации зданий и сооружений

##### Критерии оценки:

Допускаются к защите выполнившие данную лабораторную работу студенты при наличии корректно оформленного отчета. Защита происходит или в форме собеседования по затронутым в работе теоретическим вопросам лекций. По результатам ответа выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Сбор данные и обработка информации в инфраструктуре зданий и сооружений. Основные протоколы подключения устройств.
2	Системы пожарной сигнализации. Самосрабатывающие огнетушители.
3	Датчики систем пожарной сигнализации
4	Системы речевого оповещения
5	Противопожарная автоматика
6	Системы контроля и управления доступом
7	Системы охранной сигнализации
8	Системы цифрового видеонаблюдения
9	Разработка устройств, работающих по протоколу GSM
10	Разработка устройств для работы в сети Wi-Fi
11	Радиоинтерфейс в GSM-сетях
12	Протокол BACnet
13	Архитектура «Клиент-сервер» в IP-сетях
14	Сеть Power-Line
15	Перспективные направления автоматизации инженерных систем зданий и сооружений
16	Разработка устройств на базе ESP8266
17	Спринклерные и дренчерные системы автоматического пожаротушения
18	SIP домофоны
19	Протокол SIP
20	Датчики движения для включения света
21	GSM VoIP
22	Протокол ZigBee
23	Разработка устройств на базе радиомодемов Xbee для сетей ZigBee
24	Сеть Thread
25	Профиль ZigBee Home Automation
26	Профиль ZigBee Smart Energy
27	Профиль ZigBee Light Link
28	Протокол Green Power
29	Взаимодействие сетей зданий с IP-сетями
30	Программируемые логические контроллеры (ПЛК) для автоматизации инженерных систем зданий
31	Языки программирования ПЛК. Язык релейных диаграмм (LD), язык функциональных блоков (FBD)
32	Языки программирования ПЛК. Язык ST
33	Специализированные контроллеры
34	Интеллектуальные инсталляционные системы (KNX)
35	Программное обеспечение KNX
36	Протокол UART
37	Протокол SPI
38	Микросхемы flash-памяти
39	Технология OTA

40	Датчики освещенности различных типов
41	CC2530-ZNP

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет	«зачтено»	<i>по итогам работы в семестре, если незащищена максимум одна лабораторная работа либо по билетам к зачету: если все вопросы билета раскрыты;</i>
		«не зачтено»	<i>по билетам к зачету: если минимум один вопрос не раскрыт;</i>

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Авдеев, В. А.	Контроллеры Arduino в мобильных роботах	учебное пособие для вузов	2021	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	В. Н. Иванов.	Программирование логических контроллеров	учебное пособие	2023	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	А. Л. Золкин.	Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления технологическими процессами	учебное пособие	2025	ЭБС "Лань"
4	В. В. Кангин, Е. М. Кангин.	Контроллеры Arduino в мобильных роботах и дронах	учебное пособие	2025	ЭБС "ZNANIUM.COM"

## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	М. В. Гальперин	<b>Гальперин М. В.</b> Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. - 2-е изд. - Москва : Форум : ИНФРА-М, 2020. - 480 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5- 00091-660-5.	учебник	2020	ЭБС «ZNANIUM.CO M»
2	Е. А. Конова, Г. А. Поллак	<b>Конова Е. А.</b> Алгоритмы и программы. Язык C++ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. А. Конова, Г. А. Поллак. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-8114-4039-9	учебное пособие	2019	ЭБС "Лань"
3	А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер	<b>Боровский А. С.</b> Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. С. Боровский, М. Ю. Шрейдер. - Оренбург : ОГУ, 2017. - 113 с. - ISBN 978-5-7410-1853-8.	учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"
4	В. А. Авдеев	<b>Авдеев В. А.</b> Периферийные устройства: интерфейсы, схемотехника, программирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. А. Авдеев. - Саратов : Профобразование, 2017. - 848 с. : ил. - ISBN 978-5-4488- 0053-5.	учебное пособие	2017	ЭБС "IPRbooks"

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
5	С. Н. Мамоиленко, А. В. Ефимов	<b>Мамоиленко С. Н.</b> Сети ЭВМ и телекоммуникаций [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. Н. Мамоиленко, А. В. Ефимов ; Сибирский гос. ун-т телекоммуникаций и информатики. - Новосибирск : СибГУТИ, 2018. - 130 с. : ил.	учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Документация производителя электронной техники ОАО «Ангстрем»: URL: <http://www.angstrem.ru/download/datasheet/>
2. Исследовано в России [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / Моск. физ.-техн. ин-т. — Электрон. журн. — Долгопрудный : МФТИ, 1998— . — Режим доступа к журн.: <http://zhurnal.mipt.rssi.ru>.
3. WebofScience[Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. — Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016— . — Режим доступа : <apps.webofknowledge.com>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
4. Scopus[Электронный ресурс] : реферативная база данных. — Netherlands: Elsevier, 2004— . — Режим доступа : <scopus.com>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
5. Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. — Москва : НЭБ, 2000— . — Режим доступа : <elibrary.ru>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
6. SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. — Switzerland: SpringerNature, 1842— . — Режим доступа : <link.springer.com>. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
7. ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. — Netherlands: Elsevier, 2018— . — Режим доступа : <sciencedirect.com>. — Загл. с экрана. — Яз. англ.
8. NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. — Москва : НЭИКОН, 2002— . — Режим доступа : <neicon.ru/resources/archive>. — Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
9. Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс] : сайт Федерального института промышленной собственности- . - Режим доступа : <http://www.fips.ru>. — Загл. с экрана. — Яз. рус.
10. Портал профессионального сообщества: <http://easyelectronics.ru/>
11. Портал профессионального сообщества: <https://habr.com/hub/electronics/>
12. "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [http://window.edu.ru/catalog/resources?&p\\_rubr=2.2.75.26&p\\_page=1](http://window.edu.ru/catalog/resources?&p_rubr=2.2.75.26&p_page=1)
13. Журнал «Силовая электроника» [Электронный ресурс] : науч. журн. / — Электрон. журн. — Москва, Санкт-Петербург. — Режим доступа к журн.: <http://power-e.ru/>

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Arduino	Свободное программное обеспечение
4	CoDeSys	Свободное программное обеспечение
5	Microsoft Visual Studio Community 2019	Свободное программное обеспечение
6	SmartRF Studio	Свободное программное обеспечение



**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Э-511 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные (моноблок) , столы ученические трехместные (моноблок) стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая)
2	Э-504 Лаборатория "Микропроцессорная техника и компьютерное моделирование" Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы ученические двухместные, стулья, компьютерные столы, доска аудиторная, монитор Samsung. Монитор - CTH. Монитор ProView. мониторы LG Flatron, системные блоки Kompass, системный блок - ALAN, системный блок - Antares, манипулятор типа «мышь» A-Tech, манипулятор типа «мышь» - Genius, Клавиатура Mitsumi. Клавиатура - Clicker, Клавиатура-Genius, клавиатура - Chicony, шкаф, экран, стол и стул преподавательские, жалюзи.
3	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры