

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

Б1.О.19
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование электронных устройств

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)
11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

направленность (профиль)/специализация
Проектирование и эксплуатация беспилотных летательных аппаратов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 6 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Сессия	4	Итого
Форма контроля	Экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические		
Руководство: курсовые работы (проекты) / ККР	1	1
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	5,35	5,35
Самостоятельная работа	202	202
Контроль	8,65	8,65
Итого	216	216

Рабочую программу составил(и):

доцент, к.т.н., Глибин Е.С.

(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)

11.03.04 Электроника и микроэлектроника

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 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 общепрофессиональных компетенций, необходимых для разработки встроеного программного обеспечения устройств электроники, на практике научить работать с современными средами разработки программ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина:
Основы информационной культуры, введение в профессию, высшая математика

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

Электронные измерительные приборы и датчики информации, Основы микропроцессорной техники, Микропроцессорные средства и системы, Информационная электроника, Системы компьютерного зрения

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации;	Знать: современное состояние и тенденции развития электронной техники; принципы построения технического задания при разработке объектов, использующих программное обеспечение; методику проектирования программных систем; синтаксис языка программирования Си
	ОПК-3.2. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;	Уметь: использовать нормативные и справочные данные при разработке проектно-конструкторской документации на объекты, использующих программное обеспечение
	ОПК-3.3. Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации; ОПК-3.4 Владет навыками обеспечения информационной безопасности.	Владеть: навыками работы с вычислительной техникой; навыками работы с инструментальным программным обеспечением; составления программ для управления электронными устройствами; навыками моделирования электронных схем, включающих микроконтроллеры

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Сессия	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Методология программирования	Лек, Ср	1 Эволюция методологий программирования 2 Этапы разработки программ 3 Инструментальное программное обеспечение 4 Встраиваемое программное обеспечение	4	52			Тестовые и практические задания
Модуль 2. Язык программирования Си	Лек, Ср	1 Переменные 2 Операции 3 Операторы 4 Функции	4	52			Тестовые и практические задания
Модуль 3. Микроконтроллеры	Лек, Ср	1 Устройство микроконтроллера 2 Цифровые порты ввода-вывода 3 АЦП 4 Таймеры	4	51			Тестовые и практические задания
Модуль 4. Основы разработки программ для Windows	Лек, Ср	1 Управляемые событиями программы 2 Визуализация данных в Windows-приложениях 3 Взаимодействие программ для персонального компьютера и электронных устройств через USB	4	51			Тестовые и практические задания
	ККР		4	1			
	ПА		4	0,35			
	Подготовка к экзамену		4	8,65			
Итого:				216			

5. Образовательные технологии

1. Технологии традиционного обучения

6. Методические указания по освоению дисциплины

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

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Сессия/курс	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ОПК-3	Тестовые задания Вопросы к экзамену: все

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

7.2.1. Выполнение лабораторных работ (наименование оценочного средства)

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Выполнить лабораторную работу, оформить отчет по лабораторной работе

Краткое описание и регламент выполнения

Лабораторная должна быть выполнена, а результаты оформлены в виде отчета.

Тематика лабораторных работ:

- 1 Знакомство с Visual Studio Community 2019
- 2 Написание консольных программ на Си
- 3 Работа с контроллером Arduino
- 4 Написание Windows-приложения

Критерии оценки:

Оформлен отчет по лабораторной работе: студент получает баллы за оформление.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Сессия/курс 4

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Что называется программой? Каковы основные этапы разработки программ? Что такое компиляция программы? Какую функцию выполняет компоновщик?
2	Какие модификаторы размера вы знаете? Какие модификаторы знака вы знаете? Если не указан базовый тип, то какой принимается по умолчанию? Если

	не указан модификатор знака, то какой принимается по умолчанию? Какие модификаторы можно использовать с базовым типом <code>float</code> ? В случае интерпретации величина <code>char</code> как символа, чем будет являться ее числовое значение?
3	Формат описания переменных. Привести пример. Запись целых констант. Запись вещественных констант. Использование суффиксов.
4	Определения, описания и вызовы функций.
5	Выражения. Левосторонние и правосторонние выражения. Арифметические операции. Операции отношения. Логические операции. Операции присваивания.
6	Операции явного преобразования типа. Операция sizeof . Операция «Запятая». Операция «Условие ?:». Приоритеты логических операций.
7	Напишите формат и пример оператора выбора. Назначение команды break . Напишите формат оператора switch . Можно ли в case задавать диапазон значений? Можно ли с помощью оператора break прервать оператор switch и продолжить выполнение программы с первого оператора, который следует за switch ? Какой вариант выполняется, если ни один из указанных вариантов не соответствует условию.
8	Операторы цикла. Формат оператора цикла с параметром, постусловием, предусловием. Оператор цикла с постусловием выполняется до тех пор, пока заключенное в нем выражение (истина или ложь?) Какого типа может быть шаг изменения параметра цикла for ? цикла while ?
9	Стадии и команды препроцессорной обработки. Замены в тексте. Включение текстов из файлов. Условная компиляция. Макроподстановки средствами препроцессора. Встроенные (заранее определенные) макроимена.
10	Запись символьных и строковых констант. Именованная константа. Определение константы на стадии предпроцессорной обработки программы. Определение констант перечисленного типа.
11	Что такое алгоритм и блок – схема алгоритма?
12	Основные блоки микроконтроллера
13	Что такое цифровой порт ввода-вывода? Приведите пример программы, работающей с цифровым портом ввода-вывода.
14	Что такое ШИМ? Приведите пример программы, работающей с ШИМ.
15	Что такое АЦП? Приведите пример программы, работающей с АЦП.
16	Как программе для Arduino осуществляется измерение времени.
17	Чем отличается последовательность выполнения команд традиционной DOS – программы и современного Windows – приложения?
18	Что такое событие и сообщение в рамках программирования в ОС Windows? Какие бывают сообщения?
19	Какая простейшая структура событийно-управляемой программы на Си?
20	Что такое оконная процедура, какое ее назначение?
21	Почему такие параметры как адрес оконной процедуры или иконка курсора задаются при регистрации класса окна, а название окна в аргументах функции для его создания?
22	Что такое цикл сообщений?
23	Требуется ли приложению обрабатывать все возможные виды сообщений,

	существующих в ОС?
24	Можно ли просто вывести что-то на экран в произвольном месте кода программы? Почему?
25	Как происходит завершение программы? Какое назначение функции PostQuitMessage()?
26	Оконная процедура нигде не вызывается явно из главной функции программы, хотя все основные команды сосредоточены именно в ней? Когда и чем она вызывается?
27	Какую функцию выполняет драйвер видеокарты при выполнении в программе команды построения графического примитива, например, эллипса?
28	Что такое контекст устройства? Какое его назначение?
29	Можно ли просто изменить байты информации в видеопамяти и сразу увидеть результат на экране монитора в рамках ОС Windows?
30	Последние версии ОС Windows часто используют DirectX с целью вывода информации на экран, например, в браузере, а не универсальные функции GDI? С чем это связано?
31	Что такое перо, что такое кисть в терминах GDI?
32	Где по умолчанию находится центр координат при выводе информации на экран? Какое направление осей координат? В каких единицах измеряются координаты?
33	Зачем при выборе цвета кисти заливки замкнутой фигуры необходимо сохранять идентификатор предыдущей используемой кисти?
34	Что такое UART?
35	Как осуществляется подключение устройств, использующих UART, к персональному компьютеру?
36	Как осуществляется взаимодействие Windows-приложения с электронным устройством, использующим UART?
37	Чему будет равно значение переменной var в после выполнения цикла (все переменные имеют тип int)? for (i = 0, j = 0; i < 6; ++i) j += 2; Чему будет равно значение регистра PORTA в результате выполнения кода PORTA = ~(11 >> 1 12);
38	Чему будет равно значение регистра PORTB в результате выполнения кода PORTB = 2 << 3 1; Чему будет равно значение переменной var в после выполнения цикла (все переменные имеют тип int)? for (i = 2, var = 2; i < 7; i += 2) var += 4;
39	Чему будет равно значение переменной var в после выполнения цикла (все переменные имеют тип int)? for (i = 4, var = 4; i < 8; i += 1) var += 3; Чему будет равно значение регистра PORTA в результате выполнения кода PORTA = 55 >> 1 22;
40	Чему будет равно значение регистра PORTA в результате выполнения кода PORTA = 33 >> 2 12; Чему будет равно значение переменной var в после выполнения цикла (все переменные имеют тип int)? for (i = 4, var = 4; i < 8; i += 1) var++;

41	Организация памяти в микроконтроллерах AVR. Вычисление размера свободной оперативной памяти. Опишите массив R из пяти элементов, каждый из которых является массивом из 10-ти вещественных чисел. Можно ли изменить размерность ранее описанного массива? Почему?
42	Из чего состоит алфавит Си? Что является ограничителем комментариев? Что такое идентификатор? Что такое служебное слово? Перечислите базовые типы в Си.
43	Опишите эволюцию методологий программирования
44	Что такое встраиваемое программное обеспечение?
45	Что такое инструментальное программное обеспечение?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Сессия/курс	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Студент набрал 85- 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«хорошо»	Студент набрал 70- 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«удовлетворительно»	Студент набрал 55- 69 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«неудовлетворительно»	Студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре

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	Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов	Основы микропроцессорной техники	курс лекций	2020	ЭБС "IPRbooks"
2	В. В. Гуров, В. О. Чуканов.	Логические и арифметические основы и принципы работы ЭВМ	учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
3	С. В. Синицын, О. И. Хлытчиев	Основы разработки программного обеспечения на примере языка С	учебник	2021	ЭБС "IPRbooks"
4	Н. Н. Непейвода	Стили и методы программирования	учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
5	Б. В. Керниган, Д. М. Ричи	Язык программирования С	учебник	2021	ЭБС "IPRbooks"
6	А. Л. Фридман	Язык программирования Си++	учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
7	Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов	Микропроцессорные системы	учебное пособие	2020	ЭБС "IPRbooks"
8	А. М. Водовозов	Основы электроники	учебное пособие	2019	ЭБС "ZNANIUM.CO M"

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	С. Н. Торгаев, М. В. Тригуб, И. С. Мусоров, Д. С. Чертихина	Практическое руководство по программированию STM- микроконтроллеров	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
2	Д. Ю. Муромцев, Е. Н. Яшин	Микропроцессоры и микроЭВМ	учебное пособие	2013	ЭБС "IPRbooks"
3	А. В. Калачев	Аппаратные и программные решения для беспроводных сенсорных сетей	учебное пособие	2021	ЭБС "IPRbooks"
4	А. И. Постников, В. И. Иванов, О. В. Непомнящий	Схемотехника ЭВМ	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
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	Microsoft Visual Studio Community 2019	Свободное программное обеспечение
4	Arduino	Свободное программное обеспечение
5	tinkercad	Свободное программное обеспечение
6	PCLAB2000SE	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- 405 Аудитория веб-конференций. 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	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма,наушники, компьютер с выходом в Интернет.
2	Г-401 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Столы, стулья, компьютеры
3	Э-407 Аудитория веб-конференций. 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	Стол преподавательский, экран телевизионный, роутер, стойка для телевизора, веб.камера, транспарант-перетяжка, ширма,наушники, компьютер с выходом в Интернет, хромакей