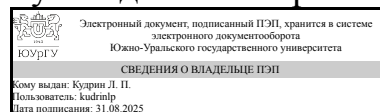


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



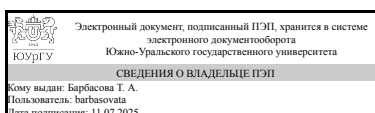
Л. П. Кудрин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.19.М7.01 Основы создания умных устройств
для направления 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

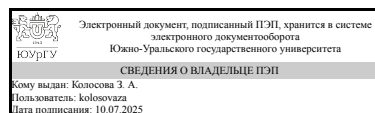
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 928

Зав.кафедрой разработчика,
Д.Техн.Н., доц.



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
преподаватель



З. А. Колосова

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области разработки и программирования микроконтроллерных устройств на базе платформы Arduino. Основной задачей курса является освоение принципов построения встраиваемых систем, методов подключения и управления периферийными устройствами, а также развитие компетенций, необходимых для самостоятельной реализации проектов в области электроники и автоматизации.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина посвящена изучению принципов построения и программирования микроконтроллерных систем на базе популярной открытой аппаратно-программной платформы Arduino. В рамках курса рассматриваются основы работы с микроконтроллерами, подключение периферийных устройств (датчиков, двигателей, дисплеев, модулей связи), а также разработка простых встраиваемых систем для решения практических задач. Теоретические знания закрепляются на 15 практических работах, охватывающих широкий спектр тем — от базовой работы с цифровыми сигналами до реализации автономных устройств с обратной связью.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: архитектуру микроконтроллеров (Arduino), правовые аспекты использования стороннего программного обеспечения, критерии и методы выбора датчиков и исполнительных механизмов Умеет: формулировать задачи для реализации собственных проектов, подбирать компоненты с учетом ресурсов и технических ограничений Имеет практический опыт: создания автономных устройств, оптимизации решений на основе анализа доступных технологий и требований безопасности
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: методы планирования этапов разработки, принципы распределения времени при работе над проектами Умеет: составлять планы выполнения задач, адаптировать предложенные материалы для самостоятельного изучения новых технологий Имеет практический опыт: реализации проектов в соответствии с заданными сроками, поиска ошибок и корректировки траектории обучения на основе обратной связи

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
---	---

1.Ф.18.01 Адаптивная физическая культура и спорт, 1.Ф.18.00 Физическая культура и спорт, 1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.О.00 Физическая культура, 1.Ф.19.М11.02 Современные подходы к организации бизнеса, 1.Ф.19.М6.02 Введение в искусственный интеллект, 1.О.14 Экология, 1.Ф.19.М8.02 Культура речевого общения на русском языке как иностранном, 1.Ф.19.М7.03 Интеллектуальные методы совершенствования умных систем, 1.Ф.19.М3.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности, 1.Ф.19.М10.02 Инструментарий решения изобретательских задач, 1.Ф.19.М2.02 Элементы квантовой оптики, 1.Ф.19.М11.03 Финансовый профиль бизнеса, 1.Ф.19.М6.03 Создание интеллектуальных систем, 1.Ф.19.М7.02 Платформы IoT-устройств и умных систем, 1.Ф.19.М10.03 Организация продуктивного мышления, 1.О.04 Философия, 1.Ф.19.М9.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами, 1.Ф.19.М13.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения, 1.О.06 Экономика, 1.Ф.19.М4.03 Бизнес-модель стартапа, 1.Ф.19.М1.02 Программирование для анализа данных, 1.Ф.19.М8.03 Практическая стилистика научной речи, 1.Ф.19.М2.03 Квантовые вычисления, 1.Ф.19.М1.03 Приложения и практика анализа данных, 1.Ф.19.М12.02 Программное обеспечение измерительных процессов, 1.Ф.19.М13.03 IT-технологии в решении экологических задач, 1.Ф.19.М3.03 Организация командной работы, 1.Ф.19.М5.02 Основы предпринимательства, 1.Ф.19.М12.03 Интеллектуальные измерительные системы, ФД.03 Введение в интеллектуальную собственность, 1.Ф.19.М9.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта, 1.Ф.19.М5.03 Основы проектной деятельности, 1.Ф.19.М4.02 Управление технологическим стартапом, 1.О.05 Правоведение
---	--

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.16 Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов;, методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов;, методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; методы проецирования и построения изображений геометрических фигур, изучить принципы графического изображения деталей и узлов; Умеет: "анализировать форму предметов в натуреи по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в природе и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в природе и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам;" , "анализировать форму предметов в натуреи по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в природе и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам;

геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам;" , анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; анализировать форму предметов в натуре и по чертежам; моделировать предметы по их изображениям. На основе методов построения изображений геометрических фигур решать различные позиционные и метрические задачи, относящиеся к этим фигурам; Имеет практический опыт: "владения навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, атакже владеть методами проецирования иизображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций". "Владеет навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, атакже владеть методами проецирования иизображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций". "Владеет навыками решения задач,пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения

	задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций. навыками решения задач, пространственных объектов на чертежах, а также владеть методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций"
1.Ф.18.00 Физическая культура и спорт	Знает: научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни, организационно-методические основы физической культуры и спорта Умеет: выбирать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни, устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия физической культурой в целях повышение физической и умственной работоспособности, адаптации к внешним факторам Имеет практический опыт: использования адекватных средств и методов физического воспитания с целью укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, нормирования и контроля оздоровительно-тренировочных нагрузок в программе формирования своего здорового образа жизни
1.Ф.18.01 Адаптивная физическая культура и спорт	Знает: организационно-методические основы адаптивной физической культуры, средства и методы адаптивной физической культуры Умеет: устанавливать приоритеты и планировать на их основе занятия адаптивной физической культурой в целях сохранения и укрепления здоровья, использовать средства и методы адаптивной физической культуры для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни Имеет практический опыт: физического саморазвития на основе занятий адаптивной физической культурой, применения средств и методов адаптивной физической культуры для укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, чтобы обеспечить успешную полноценную социальную и профессиональную деятельности
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных, фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию и математический анализ, методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных; Умеет: решать задачи обработки данных

	с помощью современных инструментальных средств и соответствующего математического аппарата, самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе, расширять свои математические познания, применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных; Имеет практический опыт: сбора, обработки и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации по тематике исследования в области электроники, проведения инженерных расчетов; использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач, применения методов поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных;
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Подготовка к практическим занятиям, выполнение и защита заданий	65	65
Подготовка к зачету	6,5	6,5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в умные устройства. Основные компоненты и принципы работы	6	4	2	0
2	Архитектура платформы Arduino	4	4	0	0
3	Основы программирования микроконтроллеров (язык C/C++, Arduino IDE)	28	6	22	0

4	Работа с датчиками (температура, влажность, свет)	10	4	6	0
5	Исполнительные устройства (моторы, реле, сервоприводы)	6	4	2	0
6	Энергосбережение и оптимизация кода	4	4	0	0
7	Введение в проектирование автономных систем	6	6	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в умные устройства. Основные понятия и определения.	2
2	1	Основные компоненты умных устройств и их функции.	2
3	2	Архитектура платформы Arduino: обзор и основные характеристики.	2
4	2	Программное обеспечение Arduino: установка и настройка Arduino IDE.	2
5	3	Основы программирования микроконтроллеров: язык C/C++.	2
6	3	Основы программирования микроконтроллеров: структура программы в Arduino IDE.	2
7	3	Основы программирования микроконтроллеров: работа с цифровыми и аналоговыми сигналами.	2
8	4	Работа с датчиками: подключение и настройка датчиков температуры.	2
9	4	Работа с датчиками: подключение и настройка датчиков влажности и света.	2
10	5	Исполнительные устройства: подключение и управление моторами.	2
11	5	Исполнительные устройства: работа с реле и сервоприводами.	2
12	6	Энергосбережение в умных устройствах: основные принципы и методы.	2
13	6	Оптимизация кода для микроконтроллеров: основные подходы и инструменты.	2
14	7	Введение в проектирование автономных систем: основные понятия и определения.	2
15	7	Проектирование автономных систем: выбор компонентов и разработка схем.	2
16	7	Проектирование автономных систем: тестирование и отладка.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Знакомство со средой разработки	2
2	3	Маячок	2
3	3	Плавное мигание	2
4	3	Светильник с управляемой яркостью	2
5	3	Музыкальная пауза	2
7	3	Управление яркостью	2
8	3	Бегущий огонек	2
9	3	Мерзкое пианино	2
11	3	Кнопочный переключатель	2
12	3	Светильник с кнопочным управлением	2
13	3	Секундомер	2
16	3	Светильник, управляемый по USB	2
6	4	Автомат уличного освещения	2
14	4	Комнатный термометр	2

15	4	Метеостанция	2
10	5	Миксер	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям, выполнение и защита заданий	1) Учебная практика по направлению подготовки «Управление в технических системах». Методические указания. / сост. Е.А. Канашев; под ред. Л.С. Казаринова. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2022. – 85 с 2) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/	3	65
Подготовка к зачету	1) Учебная практика по направлению подготовки «Управление в технических системах». Методические указания. / сост. Е.А. Канашев; под ред. Л.С. Казаринова. – Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2022. – 85 с 2) Электронный ЮУрГУ (материалы дисциплины курса) — URL: https://edu.susu.ru/	3	6,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Тестирование по блоку 1	1	5	Текущий контроль проводится во время аудиторного занятия при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ". Каждый тест включает 5 вопросов. Время	дифференцированный зачет

						отведенное на тест - 10 минут. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. При частично верных ответах может формироваться дробное значение балла.	
2	3	Текущий контроль	Отчет по блоку 1	1	20	Текущий контроль осуществляется по результатам защиты студентом пяти задач из блока 1. Оценивается общее оформление отчета, корректность написанного кода для микроконтроллера, работоспособность собранного устройства на платформе Arduino,	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	Тестирование по блоку 2	1	5	Текущий контроль проводится во время аудиторного занятия при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ". Каждый тест включает 5 вопросов. Время отведенное на тест - 10 минут. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. При частично верных ответах может формироваться дробное значение балла.	дифференцированный зачет
4	3	Текущий контроль	Отчет по блоку 2	1	20	Текущий контроль осуществляется по результатам защиты	дифференцированный зачет

						студентом пяти задач из блока 2. Оценивается общее оформление отчета, корректность написанного кода для микроконтроллера, работоспособность собранного устройства на платформе Arduino,	
5	3	Текущий контроль	Тестирование по блоку 3	1	5	Текущий контроль проводится во время аудиторного занятия при помощи компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ". Каждый тест включает 5 вопросов. Время отведенное на тест - 10 минут. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует количеству правильных ответов, которые он дал. При частично верных ответах может формироваться дробное значение балла.	дифференцированный зачет
6	3	Текущий контроль	Отчет по блоку 3	1	20	Текущий контроль осуществляется по результатам защиты студентом пяти задач из блока 3. Оценивается общее оформление отчета, корректность написанного кода для микроконтроллера, работоспособность собранного устройства на платформе Arduino,	дифференцированный зачет
7	3	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	10	Промежуточная аттестация предназначена для повышения студентом своей итоговой оценки по БРС. Баллы	дифференцированный зачет

					начисляются по результатам защиты решенных в семестре задач и ответов на вопросы преподавателя.	
--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Зачет проводится в форме компьютерного тестирования на портале "Электронный ЮУрГУ". При невозможности организации подключения к системе "Электронный ЮУрГУ" - в форме письменного опроса. На зачёт допускаются лица, выполнившие все лабораторные и практические работы, предусмотренные учебным планом. Во время тестирования студенту генерируется случайным образом набор тестовых заданий в количестве 20 шт. из общей базы тестовых заданий, который охватывает все разделы дисциплины. На прохождение тестирования отводится 30 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-2	Знает: архитектуру микроконтроллеров (Arduino), правовые аспекты использования стороннего программного обеспечения, критерии и методы выбора датчиков и исполнительных механизмов		+		+		+	+
УК-2	Умеет: формулировать задачи для реализации собственных проектов, подбирать компоненты с учетом ресурсов и технических ограничений	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: создания автономных устройств, оптимизации решений на основе анализа доступных технологий и требований безопасности		+		+		+	+
УК-6	Знает: методы планирования этапов разработки, принципы распределения времени при работе над проектами		+		+		+	
УК-6	Умеет: составлять планы выполнения задач, адаптировать предложенные материалы для самостоятельного изучения новых технологий		+		+		+	
УК-6	Имеет практический опыт: реализации проектов в соответствии с заданными сроками, поиска ошибок и корректировки траектории обучения на основе обратной связи		+		+		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для вузов по направлению "Информатика и вычисл. техника" / Т. А. Павловская. - СПб. и др. : Питер, 2020. - 460 с. : ил.

б) *дополнительная литература:*

Не предусмотрена

в) *отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

Не предусмотрены

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Учебная практика по направлению подготовки «Управление в технических системах»: методические указания / сост. Е.А. Канашев

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учебная практика по направлению подготовки «Управление в технических системах»: методические указания / сост. Е.А. Канашев

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Учебная практика по направлению подготовки «Управление в технических системах»: методические указания / сост. Е.А. Канашев; под ред. Л.С. Казаринова. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2018. – 82 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000560575&dtype=book
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Разработка интерактивных устройств на аппаратно-программной платформе Arduino: учебно-методическое пособие / Эсетов Ф. Э., Кулибеков Н. А. https://e.lanbook.com/book/406823
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Принципы подключения к контроллеру Arduino UNO R3 датчиков, индикаторов, исполнительных механизмов и устройств: Учебное пособие для вузов / Аксенов В. В., Бурков В. В., Васильков А. В. https://e.lanbook.com/book/454343
4	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Программирование микроконтроллера Arduino в информационно-управляющих системах / Боровский А.С., Шрейдер М.Ю. https://e.lanbook.com/book/110615

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Arduino LLC-Arduino IDE(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	712 (36)	Компоненты для проектирования устройств, компьютерная техника