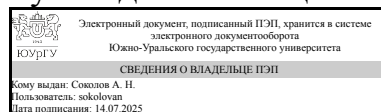


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



А. Н. Соколов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.12.М7.01 Основы создания умных устройств
для специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем

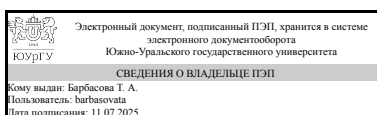
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

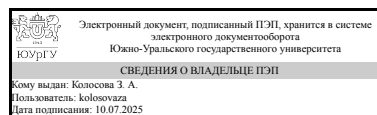
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 26.11.2020 № 1457

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 управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	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 определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и 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.11.01 Адаптивная физическая культура и спорт, 1.Ф.11.02 Фитнес, 1.Ф.11.03 Силовые виды спорта, 1.Ф.11.00 Физическая культура и спорт, 1.О.13 Физика, Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	1.Ф.12.М9.02 Инструментарий решения изобретательских задач, 1.Ф.12.М6.03 Создание интеллектуальных систем, 1.Ф.12.М4.03 Бизнес-модель стартапа, 1.Ф.12.М6.02 Введение в искусственный интеллект, 1.Ф.12.М1.03 Приложения и практика анализа данных, 1.Ф.12.М1.02 Программирование для анализа данных, 1.О.00 Физическая культура, 1.Ф.12.М9.03 Организация продуктивного мышления, 1.Ф.12.М10.03 Финансовый профиль бизнеса, 1.Ф.12.М4.02 Управление технологическим стартапом, 1.Ф.12.М8.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта, 1.Ф.12.М2.03 Квантовые вычисления, 1.Ф.12.М11.02 Программное обеспечение измерительных процессов, 1.Ф.12.М3.03 Организация командной работы, 1.Ф.12.М12.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения, 1.Ф.12.М3.02 Самоменеджмент в профессиональной деятельности, 1.О.05 Правоведение, 1.Ф.12.М5.02 Основы предпринимательства, 1.Ф.12.М7.03 Интеллектуальные методы совершенствования умных систем, 1.Ф.12.М5.03 Основы проектной деятельности, 1.Ф.12.М2.02 Элементы квантовой оптики, 1.Ф.12.М7.02 Платформы IoT-устройств и умных систем, 1.Ф.12.М12.03 IT-технологии в решении экологических задач, 1.Ф.12.М10.02 Современные подходы к организации бизнеса, 1.Ф.12.М11.03 Интеллектуальные измерительные системы, 1.Ф.12.М8.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами, 1.О.06 Экономика, Учебная практика (экспериментально-исследовательская) (4 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.11.00 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 повышения 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.11.02 Фитнес	Знает: научно-практические основы фитнеса, средства и методы физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Умеет: выбирать средства и методы фитнеса для профессионально-личностного развития, выбирать средства и методы физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения средств и методов фитнеса с целью укрепления индивидуального здоровья, применения средств и методов физического самосовершенствования для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
1.Ф.11.01 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 для обеспечения успешной полноценной социальной и профессиональной деятельности
1.Ф.11.03 Силовые виды спорта	Знает: научно-практические основы силовых видов спорта, средства и методы силовых видов

	спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Умеет: выбирать средства и методы силовых видов спорта для профессионально-личностного развития, выбирать средства и методы силовых видов спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения средств и методов силовых видов спорта с целью укрепления индивидуального здоровья, применения средств и методов силовых видов спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
1.О.13 Физика	Знает: фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности Имеет практический опыт: организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; проведения физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; оформления отчетов по результатам исследований, самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры; навыками правильного представления и анализа полученных результатов
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: ключевые понятия и особенности

	разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности с использованием объектно-ориентированного подхода, знает методы и средства самостоятельного решения задач в сфере профессиональной деятельности Умеет: использовать технологии разработки программных средств для решения задач профессиональной деятельности, умеет планировать самостоятельную деятельность при решении профессиональных задач Имеет практический опыт: программирования элементов информационных систем, требующие объектно-ориентированного подхода
--	---

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 отведенное на тест - 10 минут. Количество баллов, которые студент получает по результатам опроса соответствует	дифференцированный зачет

						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 студентом пяти задач из блока 2. Оценивается общее оформление отчета, корректность написанного кода для	дифференцированный зачет

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

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	№ КМ						
		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
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Разработка интерактивных устройств на аппаратно-программной платформе: 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