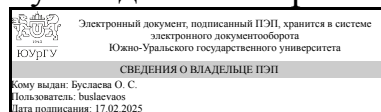


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



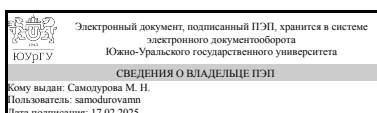
О. С. Буслаева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.22.М7.01 Цифровые измерительные устройства
для направления 09.03.02 Информационные системы и технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

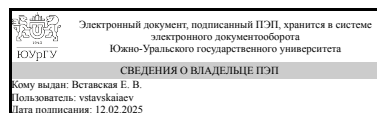
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Е. В. Вставская

1. Цели и задачи дисциплины

Формирование у студентов знаний о непрерывных и дискретных сигналах, о способах получения и обработки информации в цифровом виде, принципах построения цифровых устройств для измерения электрических величин.

Краткое содержание дисциплины

При изучении дисциплины обеспечивается подготовка студента в области микропроцессорных устройств, происходит знакомство с основными проблемами микропроцессорной техники, особое внимание уделяется способам получения и обработки информации в цифровом виде.

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: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы Умеет: анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Умеет: анализировать и прогнозировать развитие измерительных устройств для цифровой индустрии

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Правоведение, 1.О.05 Экономика, 1.О.07 Командная работа и лидерство в IT-сфере, 1.Ф.21.01 Адаптивная физическая культура и спорт, 1.Ф.21.00 Физическая культура и спорт, 1.Ф.21.03 Силовые виды спорта, 1.Ф.21.02 Фитнес	1.Ф.22.М9.03 IT-технологии в решении экологических задач, ФД.03 Патентоведение, 1.Ф.22.М4.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами, 1.О.04 Философия, 1.Ф.03 Интеллектуальные системы и технологии, 1.Ф.22.М5.02 Инструментарий решения изобретательских задач, 1.Ф.22.М7.02 Программное обеспечение измерительных процессов, 1.Ф.22.М3.03 Основы проектной деятельности, 1.Ф.22.М5.03 Организация продуктивного мышления, 1.Ф.22.М7.03 Интеллектуальные измерительные

	системы, 1.Ф.22.М9.02 Современные методы решения проблем энерго- и ресурсосбережения, 1.Ф.22.М6.03 Финансовый профиль бизнеса, 1.Ф.22.М2.03 Квантовые вычисления, 1.Ф.04 Численные методы в компьютерных расчетах, ФД.02 Управление проектами, 1.Ф.18 Организация предпринимательской деятельности, 1.Ф.22.М1.02 Программирование для анализа данных, 1.Ф.14 Проектирование информационных систем, 1.Ф.22.М8.03 Цифровые электронные устройства, 1.Ф.22.М4.02 Анализ данных, моделирование и методы искусственного интеллекта, 1.Ф.22.М8.02 Основы цифровой обработки сигналов, 1.О.14 Архитектура информационных систем, 1.Ф.22.М3.02 Основы предпринимательства, 1.Ф.22.М1.03 Приложения и практика анализа данных, 1.Ф.22.М6.02 Современные подходы к организации бизнеса, 1.Ф.22.М2.02 Элементы квантовой оптики, 1.О.00 Физическая культура, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.05 Экономика	Знает: методические подходы к исследованию функционирования экономического поведения хозяйствующих субъектов, основные понятия, категории и инструменты современной микроэкономической теории; функционирование рыночной экономики, механизм взаимодействия спроса и предложения на рынках товаров и факторов производства; инструменты государственного регулирования рынков для обоснования экономических решений; содержание основных понятий и методов макроэкономического анализа; закономерности и взаимосвязи в функционировании рыночной экономики на макроуровне; инструменты и варианты их применения при разных целях макроэкономической стабилизационной политики Умеет: формировать, систематизировать, анализировать данные

	эмпирических исследований, выявлять факторы и условия, влияющие на динамику развития социально-экономических процессов и явлений, анализировать на основе стандартных моделей микроэкономики и принципов рациональности поведение экономических агентов в условиях рыночных отношений; влияние и последствия изменения ценовых и неценовых характеристик на рынки товаров и факторов производства; проводить сравнительный анализ эффективности рыночных структур в контексте использования экономических ресурсов, воздействия на общественное благосостояние. Объяснять характер влияния внутренних и внешних факторов на состояние национальной экономики; ориентироваться во взаимосвязях и противоречиях целей и инструментов макроэкономической политики; механизме влияния на состояние национальной экономики. Имеет практический опыт: использования базовых методологических принципов и инструментов микро- и макроэкономического анализа, применения методов микроэкономического анализа и интерпретации экономической информации при обосновании и принятии решений в сфере профессиональной деятельности; анализа причин и факторов основных форм макроэкономической нестабильности, возможных последствиях мер стабилизационной политики правительства для обоснования экономических решений
1.Ф.21.02 Фитнес	Знает: о путях и формах личного и профессионального самообразования в современных условиях; научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; теорию и методику самостоятельных занятий по физической культуре. Умеет: выстраивать и реализовывать перспективные линии профессионального саморазвития в условиях деятельности различных образовательных систем; использовать методы физического воспитания и физической подготовки для повышения адаптационных резервов организма и укрепления здоровья. Имеет практический опыт: постоянной рефлексией к профессиональному развитию, выстраиванию на этой основе собственной педагогической деятельности, проектированию дальнейшего личного образовательного роста; самостоятельного выбора вида спорта или системы физических упражнений для укрепления здоровья, развития прикладных физических психофизических качеств, необходимых для успешного выполнения определенных профессиональных действий
1.Ф.21.01 Адаптивная физическая культура и	Знает: организационно-методические основы

спорт	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
1.Ф.21.00 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.О.06 Правоведение	Знает: понятие и принципы правового государства; понятие и признаки права, его структуру и действие; конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России; основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права, Действующее антикоррупционное законодательство и практику его применения, основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм, с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации Умеет: квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире; объяснять наиболее важные изменения,

	происходящие в российском обществе, государстве и праве; использовать предоставленные Конституцией права и свободы, давать оценку событиям и ситуациям, оказывающим влияние на политику и общество; выстраивать свою жизненную позицию, основанную на гражданских ценностях и социальной ответственности, применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; ориентироваться в мировом историческом процессе, использовать правовые нормы в сфере профессиональной и общественной деятельности Имеет практический опыт: оценки государственно- правовых явлений общественной жизни, понимания их назначения. анализа текущего законодательства, применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций, конструктивно разрешать проблемные ситуации, связанные с нарушением гражданских прав, применением манипулятивных технологий формирования ложных и антиправовых действий, анализа процессов и явлений, происходящих в обществе; ориентации в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности
1.Ф.21.03 Силовые виды спорта	Знает: способы контроля, оценки, коррекции физического развития и физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности , о влиянии оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, опрофилактике профессиональных заболеваний и вредных привычек; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности. Умеет: осуществлять медико- биологический психологопедагогический контроль состояния организма проведении самостоятельных физкультурно- спортивных занятий; , осуществлять контроль состояния организма в процессе проведения занятий; Имеет практический опыт: контроля диагностики индивидуального физического развития и уровня физической подготовленности успешного выполнения социально- профессиональных ролей и функций , средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования, ценностями физической культуры личности успешной социально-культурной и

	профессиональной деятельности;
1.О.07 Командная работа и лидерство в IT-сфере	Знает: Знает технологии, методы, инструменты социального взаимодействия; классификации ролей в команде; формы и приемы реализации личностной роли в командных взаимодействиях, принципы, методы, инструменты управления личным временем. Знает технологию выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов самообразования в течение всей жизнедеятельности. Умеет: применять на практике технологии, методы и инструменты социального взаимодействия, распределения ролей в команде; способен применять приемы выстраивания и реализации своей роли в команде, управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни Имеет практический опыт: социального взаимодействия, организации командной деятельности, распределения и управления ролевым взаимодействием в команде, реализации личностной роли в команде, управления своим временем, выстраивания и реализации траектории саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

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 выполнению практических работ и оформление отчетов по практическим работам	51,5	51.5
Подготовка к дифференцированному зачету	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий
---	----------------------------------	--------------------------

раздела		по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Архитектура микроконтроллеров STM32. Ядро ARM Cortex. Работа с портами ввода-вывода	16	8	8	0
2	Измерение временных интервалов, тактирование, ШИМ	12	4	8	0
3	Чтение и запись измеряемой информации, работа с FLASH-памятью	8	4	4	0
4	Система прерываний. Приоритеты задач в цифровых измерительных устройствах	4	4	0	0
5	Аналого-цифровой преобразователь. Использование АЦП в цифровых измерительных устройствах	12	6	6	0
6	Интерфейсы связи в цифровых измерительных устройствах	12	6	6	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Введение. Архитектура микроконтроллера STM32. Особенности составления программ для микроконтроллеров. Библиотека HAL. Конфигуратор STM32Cube. Обзор компиляторов, программаторов. Среда разработки IAR Embedded Workbench for ARM Cortex.	4
3, 4	1	Работа с портами ввода-вывода микроконтроллера. Режимы работы линий портов ввода-вывода. Конфигурация линий.	4
5, 6	2	Тактирование микроконтроллера. Таймеры-счетчики. Работа таймеров-счетчиков в режимах ШИМ, ЧИМ.	4
7, 8	3	Память микроконтроллера. Сохранение настроек во FLASH-память. Считывание настроек. Загрузка программы через Bootloader.	4
9, 10	4	Система прерываний микроконтроллера. Приоритеты прерываний	4
11, 12, 13	5	Аналого-цифровой преобразователь. Основные и дополнительные каналы. Работа в режиме прерываний. Прямой доступ к памяти. Подключение измерительных аналоговых сигналов.	6
14, 15, 16	6	Интерфейсы связи. Последовательные интерфейсы SPI, I2C, UART. Опрос датчиков с использованием интерфейсов.	6

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	1	Создание проекта для микроконтроллера STM32 с использованием программы-конфигуратора STM32CubeMX, среды разработки IAR Embedded Workbench	4
3, 4	1	Работа с линиями портов ввода-вывода. Подключение дискретных управляющих сигналов (тумблер, кнопка), формирование дискретной выходной информации (светодиоды)	4
5, 6	2	Таймеры-счетчики. Система тактирования. Расчет временных интервалов в зависимости от частоты тактирования таймера-счетчика.	4
7, 8	2	Расчет скважности и коэффициента заполнения, использование таймера в режиме ШИМ	4
9, 10	3	Работа с Flash-памятью. Сохранение и считывание настроек. Адресация памяти, работа с указателями.	4

11, 12, 13	5	Аналого-цифровой преобразователь. Измерение напряжения как эквивалента физической величины.	6
14, 15, 16	6	Обмен данными между микроконтроллерами по интерфейсу UART. Опрос датчиков по интерфейсам SPI, I2C. Работа с ЖКИ.	6

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 выполнению практических работ и оформление отчетов по практическим работам	ФОС на выполнение каждой практической работы	3	51,5
Подготовка к дифференцированному зачету	Тема 1: лекции 1,2 Тема 2: лекции 3, 4 (слайды 1-23), 5 (слайды 16-37) Тема 3: лекция 5(слайды 38-49) Тема 4: лекция 4 (слайды 24-38), лекция 5(слайды 1-15) Тема 5: лекция 6 Тема 6: лекции 7, 8, 9, 10, 11	3	20

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Практическая работа 1	1	1	1 - работа выполнена 0 - работа не выполнена	дифференцированный зачет
2	3	Текущий контроль	Практическая работа 2	1	5	На выполнение практической работы отводится 2 недели (считая от даты окончания выполнения). 5: Выполнение практической работы полностью и в срок, правильное оформление отчета 4: Выполнение практической работы полностью с опозданием не более чем на 7 дней, правильное	дифференцированный зачет

						оформление отчета 3: Выполнение практической работы полностью с опозданием более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 2: Выполнение практической работы полностью с ошибками в 1 или 2 заданиях. 1: Выполнение практической работы с правильным выполнением 1 или 2 заданий. 0: Работа не выполнена или выполнена полностью неправильно.	
3	3	Текущий контроль	Практическая работа 3	1	5	На выполнение практической работы отводится 2 недели (считая от даты окончания выполнения). 5: Выполнение практической работы полностью и в срок, правильное оформление отчета 4: Выполнение практической работы полностью с опозданием не более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 3: Выполнение практической работы полностью с опозданием более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 2: Выполнение практической работы полностью с ошибками в 1 или 2 заданиях. 1: Выполнение практической работы с правильным выполнением 1 или 2 заданий. 0: Работа не выполнена или выполнена полностью неправильно.	дифференцированный зачет
4	3	Текущий контроль	Практическая работа 4	1	5	На выполнение практической работы отводится 2 недели (считая от даты окончания выполнения). 5: Выполнение практической работы полностью и в срок,	дифференцированный зачет

						правильное оформление отчета 4: Выполнение практической работы полностью с опозданием не более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 3: Выполнение практической работы полностью с опозданием более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 2: Выполнение практической работы полностью с ошибками в 1 или 2 заданиях. 1: Выполнение практической работы с правильным выполнением 1 или 2 заданий. 0: Работа не выполнена или выполнена полностью неправильно.	
5	3	Текущий контроль	Практическая работа 5	1	5	На выполнение практической работы отводится 2 недели (считая от даты окончания выполнения). 5: Выполнение практической работы полностью и в срок, правильное оформление отчета 4: Выполнение практической работы полностью с опозданием не более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 3: Выполнение практической работы полностью с опозданием более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 2: Выполнение практической работы полностью с ошибками в 1 или 2 заданиях. 1: Выполнение практической работы с правильным выполнением 1 или 2 заданий. 0: Работа не выполнена или выполнена полностью неправильно.	дифференцированный зачет
6	3	Текущий контроль	Практическая работа 6	1	5	На выполнение	дифференцированный зачет

						практической работы отводится 2 недели (считая от даты окончания выполнения). 5: Выполнение практической работы полностью и в срок, правильное оформление отчета 4: Выполнение практической работы полностью с опозданием не более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 3: Выполнение практической работы полностью с опозданием более чем на 7 дней, правильное оформление отчета 2: Выполнение практической работы полностью с ошибками в 1 или 2 заданиях. 1: Выполнение практической работы с правильным выполнением 1 или 2 заданий. 0: Работа не выполнена или выполнена полностью неправильно.	
7	3	Промежуточная аттестация	Компьютерное тестирование	-	40	Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов, на выполнение теста дается 40 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09). Процедура прохождения промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	осуществляется согласно Положению о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации (приказ ректора от 27.02.2024 № 33-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля следующим образом: • Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. • Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. • Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. • Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %. Если студент согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, то он может в день, предшествующий промежуточной аттестации дать свое согласие на автомат в личном кабинете. В случае явки студента на промежуточную аттестацию, давшего свое согласие в личном кабинете, студент имеет право пройти мероприятия текущего контроля по дисциплине на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Снижение оценки в этом случае запрещено. Если студент не дал согласия в личном кабинете, то он может согласиться с оценкой лично на промежуточной аттестации в день ее проведения. Если студент не согласен с оценкой, то он имеет право пройти контрольно-рейтинговые мероприятия на промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга в день ее проведения. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию – ему выставляется «неявка». Промежуточная аттестация проводится в форме тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов, на выполнение теста дается 40 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.	
--	--	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
УК-2	Знает: принципы построения цифровых измерительных устройств на основе современной элементной базы	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Умеет: анализировать метрологические характеристики цифровых измерительных каналов	+	+	+	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: проектирования цифровых измерительных устройств на современной элементной базе; программирования контроллеров для опроса цифровых сенсоров	+	+	+	+	+	+	+
УК-6	Умеет: анализировать и прогнозировать развитие измерительных	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Шляндин, В. М. Цифровые измерительные устройства Учебник для вузов по спец."Информ.-измер. техника". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1981. - 335 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Описание работы с микропроцессорными устройствами
2. Конспект лекций

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Описание работы с микропроцессорными устройствами
2. Конспект лекций

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Муханин, Л. Г. Схемотехника измерительных устройств : учебное пособие для спо / Л. Г. Муханин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-8972-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/185993
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Конченков, В. И. Семейство микроконтроллеров STM32. Программирование и применение : учебное пособие / В. И. Конченков, В. Н. Скакунов. — Волгоград : ВолгГТУ, 2015. — 78 с. — ISBN 978-5-9948-2007-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/157224
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Данилин, А. А. Измерения в радиоэлектронике : учебное пособие / А. А. Данилин, Н. С. Лавренко ; под редакцией А. А. Данилина. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-2238-8. https://e.lanbook.com/book/89927

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. IAR Systems-IAR Embedded Workbench for ARM Kickstart 8.22(бессрочно)

3. STMicroelectronics-STM32CubeMX(бессрочно)
4. -Microsoft Visual Studio (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
Самостоятельная работа студента	537 (36)	ПК с выходом в Интернет
Практические занятия и семинары	537 (36)	ПК с установленным ПО
Зачет	537 (36)	ПК с выходом в Интернет
Лекции	534 (36)	Аудитория оборудована проектором для проведения лекций с использованием материалов презентаций