

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.09.2023 15:01:48
Уникальный программный ключ:
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Мехатроники и робототехники
Кафедра Автоматики и промышленной электроники

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы и средства программного управления

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	Информационные системы и цифровые технологии в управлении
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Методы и средства программного управления» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол №10 от 26.01.2023 г.

Разработчик рабочей программы учебной дисциплины:

Доцент О.М. Власенко

Заведующий кафедрой: Д.В. Масанов



1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Методы и средства программного управления» изучается в седьмом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект не предусмотрен(а)

1.1. Форма промежуточной аттестации:

зачет

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Методы и средства программного управления» относится к части программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

- Элементы цифровой вычислительной техники
- Математическое моделирование
- Программирование микроконтроллеров;

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:

- Проектирование информационных и автоматизированных систем.

Результаты освоения учебной дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Целями освоения дисциплины «Методы и средства программного управления» являются:

- применение естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов и инструментов проектирования, экспериментальных исследований при разработке встраиваемых систем управления.

- формирование навыков представления инженерного проекта на систему автоматизации на основе встраиваемых решений;

- изучение современных информационных технологий, программных и аппаратных средств и применение их для решения задач проектирования встраиваемых систем управления;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен организовывать и проводить мероприятия по разработке информационных и автоматизированных систем управления технологическими процессами	ИД-ПК-1.2 Использование принципов и методик построения информационных и автоматизированных систем управления технологическими процессами с применением цифровых технологий и специализированных программ	– Использует современные информационные технологии и цифровые сервисы для решения задач проектирования встраиваемых систем
ПК-4 Способен проводить расчет основных характеристик, диагностику состояния технических средств и систем автоматизации, выполнять отладку и тестирование программ и компонентов информационной и автоматизированной системы	ИД-ПК-4.2 Проведение диагностики состояния оборудования технологического процесса, технических средств и систем автоматизации	– проводит диагностику состояния оборудования технологического процесса, технических средств и систем автоматизации
	ИД-ПК-4.3 Отладка и тестирование разрабатываемых программ и модулей информационной и автоматизированной системы, устранение обнаруженных несоответствий и ошибок	– способен проводить отладку и тестирование разрабатываемых программ и модулей информационной и автоматизированной системы, устранение обнаруженных несоответствий и ошибок
ПК-6 Способен к проведению научно-исследовательских работ и экспериментальных исследований при разработке информационных и автоматизированных систем управления	ИД-ПК-6.2 Проведение научно-исследовательских работ, моделирования и экспериментальных исследований информационных и автоматизированных систем управления с применением знаний, законов и методов в области естественных и инженерных наук	– Применяет информационные технологии, программные и аппаратные средства для проектирования встраиваемых систем, проведения экспериментальных исследований средств и систем управления.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	3	з.е.	108	час.
---------------------------	----------	-------------	------------	-------------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	<i>курсовая работа/ курсовой проект</i>	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
7 семестр	зачет	108	16	34				58	
Всего:		108	16	34				58	

3.2. Структура учебной дисциплины/модуля для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенци(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Практическая подготовка, час		
седьмой семестр							
ПК-1: ИД-ПК-1.2	Раздел I. Программные средства проектирования встраиваемых систем на основе микроконтроллеров	6	14	x	x	17	Формы текущего контроля по разделу I: устный опрос, защита практических работ в виде собеседования; устное собеседование
ПК-6 ИД-ПК-6.2	Тема 1.1 Виды программных продуктов для проектирования встраиваемых систем.	2				9	
	Тема 1.2 Основные характеристики микроконтроллеров и особенности проектирования их программного обеспечения.	2				1	
	Тема 1.3 Организация портов ввода-вывода	2				1	
	Практическая работа № 1 Настройка программного обеспечения. Конфигурация микроконтроллера.		6			2	
	Практическая работа № 2 Работа с регистрами микроконтроллера. Подключение библиотек.		4			2	
	Практическая работа №3 Настройка системы тактирования микроконтроллера.		4			2	
ПК-4: ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3	Раздел II. Работа с преобразователями сигналов микроконтроллера	6	12	x	x	17	Формы текущего контроля по разделу II: устный опрос, защита ИДЗ в виде собеседования; защита практических работ в виде собеседования
	Тема 2.1 Аналогово-цифровые преобразователи микроконтроллера	2				9	
	Тема 2.2 Цифро-аналоговые преобразователи микроконтроллера	2				1	
	Тема 2.3	2				1	

	Интерфейс UART						
	Практическая работа №4. Работа с аналого-цифровым преобразователем.		4			2	
	Практическая работа №5 Работа с цифро-аналоговым преобразователем		4			2	
	Практическая работа №6 Настройка интерфейса UART		4			2	
ПК-1: ИД-ПК-1.2	Раздел III. Проектирование таймеров микроконтроллера	4	8	x	x	16	Формы текущего контроля по разделу III: устный опрос, защита ИДЗ в виде собеседования; защита практических работ в виде собеседования
	Тема 3.1 Режимы работы таймеров.	2				9	
ПК-6 ИД-ПК-6.2	Тема 3.2 Организация и управление прерываниями.	2				1	
	Практическая работа № 7 Настройка таймера в режиме счетчика. Генерация циклических прерываний от таймера.		4			2	
	Практическая работа № 8 Библиотеки для конфигурации таймеров. Настройка системы прерывания таймера.		4			2	
ПК-1: ИД-ПК-1.2	Зачет	x	x	x	x	10	зачет проводится в собеседования по вопросам
ПК-4: ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3							
ПК-6 ИД-ПК-6.2							
	ИТОГО за седьмой семестр	16	34			58	
	ИТОГО за весь период	16	34			58	

3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Раздел I	Программные средства проектирования встраиваемых систем на основе микроконтроллеров	
Тема 1.1	Виды программных продуктов для проектирования встраиваемых систем.	Виды программных продуктов для проектирования встраиваемых систем. Программы для микроконтроллеров «Миландр»: Keil и Visio, Iar Embedded Workbench. Программы для микроконтроллеров STM32: IAR ARM, Atollic TrueStudio, STM32CubeMX.
Тема 1.2	Основные характеристики микроконтроллеров и особенности проектирования их программного обеспечения.	Основные характеристики микроконтроллеров и особенности проектирования их программного обеспечения. Конфигурация микроконтроллера, создание проекта, компиляция, прошивка.
Тема 1.3	Организация портов ввода-вывода	Порты ввода-вывода микроконтроллера. Управление портами ввода-вывода через регистры. Управление портами ввода-вывода через библиотеки. Конвертирование проекта.
Раздел II	Работа с преобразователями сигналов микроконтроллера	
Тема 2.1	Аналогово-цифровые преобразователи микроконтроллера	Описание АЦП микроконтроллера. Общие сведения, режимы. Работа с АЦП через регистры. Основные режимы преобразований. Работа с АЦП через библиотеки.
Тема 2.2	Цифро-аналоговые преобразователи микроконтроллера	Описание ЦАП микроконтроллера. Общие сведения, режимы. Настройка работы.
Тема 2.3	Интерфейс UART	Работа с интерфейсом UART через регистры, библиотеки. Прием данных в блокирующем режиме. Работа с использованием прерываний.
Раздел III	Проектирование таймеров микроконтроллера	
Тема 3.1	Режимы работы таймеров.	Описание таймеров микроконтроллера. Конфигурация таймеров. Сторожевой таймер. Таймер в режиме счетчика, захвата, ШИМ. Использование часов реального времени.
Тема 3.2	Организация и управление прерываниями.	Логика работы прерывания таймера. Настройка параллельных процессов по прерыванию от таймера. Генерация циклических прерываний от таймеров. Внешние прерывания.

3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям, зачету;
- изучение учебных пособий;
- изучение теоретического и практического материала по рекомендованным источникам;
- проведение исследовательских работ;
- подготовка к защите практических работ;
- выполнение индивидуальных заданий.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед зачетом с оценкой;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем.

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел I	Программные средства проектирования встраиваемых систем на основе микроконтроллеров			
Тема 1.1	Виды программных продуктов для проектирования встраиваемых систем.	Обзор программных продуктов для проектирования встраиваемых систем управления на базе микроконтроллеров	Устное собеседование	8
Раздел II	Работа с преобразователями сигналов микроконтроллера			
Тема 2.1	Аналогово-цифровые преобразователи микроконтроллера	Работа АЦП в режиме оконного компаратора с внутренним датчиком температуры и источником опорного напряжения. Основные электрические и метрологические характеристики АЦП.	Устное собеседование	8
Раздел III	Проектирование таймеров микроконтроллера			
Тема 3.1	Режимы работы таймеров.	Работа с АЦП в различных режимах. Запуск от таймера, чтение результата с использованием прерываний. Настройка опроса 4х канального вольтметра с регистрацией данных.	Устное собеседование	8

3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Учебная деятельность частично проводится на онлайн-платформе за счет применения учебно-методических электронных образовательных ресурсов:

использование ЭО и ДОТ	использование ЭО и ДОТ	объем, час	включение в учебный процесс
обучение с веб-поддержкой	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 1 категории		организация самостоятельной работы обучающихся
	учебно-методические электронные образовательные ресурсы университета 2 категории		в соответствии с расписанием текущей/промежуточной аттестации

ЭОР обеспечивают в соответствии с программой дисциплины (модуля):

- организацию самостоятельной работы обучающегося, включая контроль знаний обучающегося (самоконтроль, текущий контроль знаний и промежуточную аттестацию),
- методическое сопровождение и дополнительную информационную поддержку электронного обучения (дополнительные учебные и информационно-справочные материалы).

Текущая и промежуточная аттестации по онлайн-курсу проводятся в соответствии с графиком учебного процесса и расписанием.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенции(й).

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности общепрофессиональной(-ых) компетенций
высокий	85 – 100	зачтено (отлично)	ПК-1: ИД-ПК-1.2 ПК-4: ИД-ПК-4.2 ИД-ПК-4.3 ПК-6 ИД-ПК-6.2 Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> – показывает исчерпывающие знания в области естественных и инженерных наук, инструментов и методов проектирования, экспериментальных исследований при разработке встраиваемых систем управления, правильно применяет их при решении поставленных задач; – использует современные информационные технологии и цифровые сервисы для решения задач проектирования встраиваемых систем; – способен проводить отладку и тестирование разрабатываемых программ и модулей информационной и автоматизированной системы, устранять неисправности и ошибки – знает и уверенно применяет основные стандарты, нормы и правила оформления проектной документации на встраиваемые системы управления; – показывает хорошие знания и уверенные навыки представления инженерного проекта на систему автоматизации на основе встраиваемых аппаратных и программных решений; – свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.
повышенный	70 – 84	зачтено (хорошо)	Обучающийся: <ul style="list-style-type: none"> – показывает достаточные знания законов и методов в области естественных и инженерных наук при анализе, постановке и решении задач проектирования встраиваемых систем управления

			<ul style="list-style-type: none"> – использует на приемлемом уровне информационные технологии, цифровые инструменты и сервисы для проектирования микроконтроллеров встраиваемых систем управления. – знает основные стандарты и правила оформления проектной документации на встраиваемые системы управления – способен проводить отладку и тестирование разрабатываемых программ и модулей информационной и автоматизированной системы – достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; – допускает единичные негрубые ошибки; – достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; – ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.
базовый	55– 69	зачтено (удовлетворительно)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; – демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине; – ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.
низкий	0 – 54	не зачтено (неудовлетворительно)	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; – испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; – не способен использовать математический аппарат и цифровые информационные технологии для обработки данных при моделировании технических систем; – выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя; – ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Методы и средства программного управления» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
1	Устное собеседование по разделу I/теме 1.1 «Виды программных продуктов для проектирования встраиваемых систем»	Обзор программных продуктов для проектирования встраиваемых систем управления на базе микроконтроллеров Примеры вопросов: 1. Для программирования каких типов микроконтроллеров применяется программное обеспечение Iar Embedded Workbench? 2. Для программирования каких типов микроконтроллеров применяется программное обеспечение IAR ARM? 3. Что такое интегрированная среда разработки микроконтроллера? 4. Расскажите о среде разработки Atollic TrueStudio. 5. Приведите примеры программ для прошивки микроконтроллеров.
2	Устное собеседование по разделу II/теме 2.1 «Аналогово-цифровые преобразователи микроконтроллера»	Работа АЦП в режиме оконного компаратора с внутренним датчиком температуры и источником опорного напряжения. Основные электрические и метрологические характеристики АЦП. Примеры вопросов: 1. Что из себя представляет режим оконного компаратора АЦП? 2. В каких регистрах задаются пороги для прерывания? 3. Какие каналы для мониторинга можно настроить в режиме оконного компаратора? 4. Как осуществляется проверка режима оконного компаратора? 5. Опишите работу АЦП с встроенным датчиком температуры.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
3	Устное собеседование по разделу III/теме 3.1 «Режимы работы таймеров»	<p>Работа с АЦП в различных режимах. Запуск от таймера, чтение результата с использованием прерываний. Настройка опроса 4х канального вольтметра с регистрацией данных.</p> <p>Примеры вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Опишите процедуру настройки циклического запуска опроса вольтметра от таймера?2. Какие каналы АЦП используются для опроса вольтметра?3. Как настроить автоматический запуск опроса?4. Как задать последовательность опроса каналов, прерывистый режим?5. Какие существуют варианты выравнивания результатов преобразования собранных данных?

4	<p>Защита практической работы по разделу I «Программные средства проектирования встраиваемых систем на основе микроконтроллеров»</p>	<p><u>Практическая работа №1</u> Настройка программного обеспечения. Конфигурация микроконтроллера. Примеры вопросов: 1. Что такое интегрированная среда разработки микроконтроллера? 2. Какое программное обеспечение необходимо установить для настройки работы микроконтроллера? 3. Расскажите о среде разработки Atollic TrueStudio. Каковы особенности ее установки. 4. Приведите примеры программ для прошивки микроконтроллеров. 5. Какие программы для визуализации могут быть использованы для микроконтроллера типа STM32?</p> <p><u>Практическая работа №2</u> Работа с регистрами микроконтроллера. Подключение библиотек. Примеры вопросов 1. В чем заключается основная работы при программировании микроконтроллера? 2. Что такое кварцевый резонатор, какова его функция? 3. Зачем нужны регистры, как правильно к ним обращаться? 4. Что такое библиотека HAL? Для чего она предназначена? 5. Что используется для работы с UART – регистры или библиотека?</p> <p><u>Практическая работа № 3</u> Настройка системы тактирования микроконтроллера. Примеры вопросов 1. Зачем нужен источник тактовых импульсов? 2. Какова последовательность конфигурации системы тактирования? 3. Какая программа используется для настройки системы тактирования микроконтроллера STM32? 4. Какие узлы микроконтроллера используют систему тактирования? 5. Как выбрать нужную частоту синхроимпульсов для таймера?</p>
---	--	---

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
5	Защита практической работы по разделу II «Работа с преобразователями сигналов микроконтроллера»	<p><u>Практическая работа № 4</u> Работа с аналого-цифровым преобразователем Примеры вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что представляет собой АЦП микроконтроллера? 2. Почему важно оптимально управлять модулем АЦП? 3. Перечислите основные характеристики АЦП. 4. Какие аналоговые каналы опроса данных обрабатывает АЦП? 5. Как узнать максимально допустимую частоту тактирования АЦП? <p><u>Практическая работа № 5</u> Работа с цифро-аналоговым преобразователем. Примеры вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Для чего предназначен ЦАП микроконтроллера? 2. Как осуществить регулировку частоты в программе ЦАП? 3. Сигналы какой формы можно организовать на выходе ЦАП? 4. Как в программе ввода в ЦАП сигнала синусоидальной формы задать частоту и амплитуду сигнала? 5. Как можно осуществить регулировку амплитуды в программе ЦАП? <p><u>Практическая работа № 6</u> Настройка интерфейса UART. Примеры вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как расшифровывается UART? 2. Для чего используется интерфейс UART микроконтроллера? 3. Каковы свойства модуля UART? 4. Какие элементы протокола связи поддерживает UART? 5. Поддерживает ли UART прямой доступ к памяти?
6	Защита практической работы по разделу III «Проектирование таймеров микроконтроллера»	<p><u>Практическая работа № 7</u> Настройка таймера в режиме счетчика. Генерация циклических прерываний от таймера Примеры вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое архитектура таймера, перечислите варианты? 2. В каком режиме работы таймера можно организовать циклические прерывания? 3. Как происходит отсчет импульсов? 4. Как можно уменьшить частоту сигнала тактирования?

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
		<p>5. Что можно использовать в качестве источника тактирования?</p> <p><u>Практическая работа № 8</u> Библиотеки для конфигурации таймеров. Настройка системы прерывания таймера.</p> <p>Примеры вопросов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое аппаратное прерывание программы? 2. Что такое аппаратное событие в программе? 3. Может ли произойти событие без прерывания? 4. Может ли произойти прерывание без события? 5. С помощью какого узла микроконтроллера осуществляется управление прерываниями?

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Устное собеседование (в курсе предусмотрено 3 собеседования)	Обучающийся в процессе собеседования продемонстрировал глубокое знание материала, были исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные; свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе	11-12 баллов	5
	Обучающийся достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит основные понятия, допускает единичные негрубые ошибки; достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;	8-10 баллов	4
	Обучающийся, слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрирует логику ответа, плохо владеет профессиональной терминологией, не раскрывает суть проблемы и не предлагает конкретного ее решения; ответ отражает знания на базовом уровне	5-7 балла	3
	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания материала, допускает грубые ошибки при его изложении; испытывает серьезные затруднения в применении теоретических и практических положений при решении поставленной задачи; не отвечает на поставленные вопросы.	0-4 балла	2

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Защита практической работы	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит все необходимые данные, графики и расчеты, сделан правильный вывод по работе.	3 балла	5
	Даны полные развернутые ответы на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Отчет по работе грамотно и аккуратно оформлен с применением программных средств, содержит необходимые данные, графики и расчеты с небольшими неточностями, сделан вывод. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.	2 балла	4
	Даны неполные ответы на поставленные вопросы, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Обучающийся владеет знаниями только по основному материалу, но не знает отдельных деталей и особенностей, допускает неточности и испытывает затруднения с формулировкой определений. Отчет содержит все необходимые сведения, но оформлен с ошибками.	1 балл	3
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками, содержит не все необходимые данные.	0 баллов	2
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины, не представлен отчет	0 баллов	
	Не сдал отчет по лабораторной работе и не явился на защиту.	0 баллов	

5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Зачет Устное собеседование	<p><u>Примеры вопросов для зачета</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое встраиваемая система управления, в чем ее особенности? 2. Какие виды микроконтроллеров используются для встраиваемых систем управления? 3. Какое программное обеспечение необходимо установить для настройки работы микроконтроллера? 4. Что такое АЦП? 5. Какую роль играют таймеры в работе микроконтроллера?

5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины/модуля:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Зачет	<ul style="list-style-type: none"> - показывает исчерпывающие знания в области естественных и инженерных наук, инструментов и методов проектирования, экспериментальных исследований при разработке встраиваемых систем управления, правильно применяет их при решении поставленных задач; - использует современные информационные технологии и цифровые сервисы для решения задач проектирования встраиваемых систем; - знает и уверенно применяет основные стандарты, нормы и правила оформления проектной документации на встраиваемые системы управления; - способен проводить отладку и тестирование разрабатываемых программ и модулей информационной и автоматизированной системы, устранение обнаруженных несоответствий и ошибок - показывает хорошие знания и уверенные навыки представления инженерного проекта на систему автоматизации на основе встраиваемых аппаратных и программных решений; - свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе; 	34 – 40 баллов	5 85% - 100%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<p>- дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами.</p>			
	<p>- показывает достаточные знания законов и методов в области естественных и инженерных наук при анализе, постановке и решении задач проектирования встраиваемых систем управления - использует на приемлемом уровне информационные технологии, цифровые инструменты и сервисы для проектирования микроконтроллеров встраиваемых систем управления. - знает основные стандарты и правила оформления проектной документации на встраиваемые системы управления - способен проводить отладку и тестирование разрабатываемых программ и модулей информационной и автоматизированной системы - достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; - допускает единичные негрубые ошибки; - достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; - ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	28 –33 балла	4	70% - 84%
	<p>Обучающийся: - демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; - демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</p>	20 – 27 баллов	3	50% - 69%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
	<p>- ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>			
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материала, допускает грубые ошибки при его изложении; - испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; - ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов</p>	0 – 19 баллов	2	49% и менее

5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- собеседование (темы 1.1, 2.1, 3.1)	0 – 12 баллов	2 – 5
- защита практической работы (1-10)	0 – 3 балла	2 – 5
Промежуточная аттестация Зачет с оценкой	0 – 40 баллов	Отлично (зачет) Хорошо (зачет)
Итого за семестр зачёт с оценкой	0 – 100 баллов	Удовлетворительно (зачет) Неудовлетворительно (незачет)

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой	зачет
85 – 100 баллов	зачтено (отлично)	зачтено
70 – 84 баллов	зачтено (хорошо)	
50 – 69 баллов	зачтено (удовлетворительно)	
0 – 49 баллов	Не зачтено (неудовлетворительно)	не зачтено

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- проведение интерактивных лекций;
- анализ ситуаций и имитационных моделей;
- преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет: работа с электронными ресурсами www.exponenta.ru, www.autodesk.ru/education; поисковые системы [Web of Science](#), [PatSearch](#);
- дистанционные образовательные технологии: платформа Moodle, сервисы Goggle-meet, Zoom;
- применение электронного обучения, применение инструментов MS Office (Word, Excel, Power Point), Google-таблицы;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;
- самостоятельная работа в системе компьютерного тестирования;

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется.

8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины составляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1</i>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук; – проектор

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации аудитории: – ноутбук, – проектор; 12 персональных компьютеров.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»
аудитории для проведения практических занятий	комплект учебной мебели; 12 персональных компьютеров.

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета Moodle.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Матюшин А.О.	Программирование микроконтроллеров: стратегия и тактика	Книга	М.: Издательство "ДМК Пресс"	2017	https://e.lanbook.com/book/93261	
2	Кистрин А.В., Костров Б.В., Никифоров М.Б., Устюков Д.И.	Проектирование цифровых устройств	Учебник	М.: Издательство Курс	2021	https://znanium.com/catalog/document?id=397139	
3	Микушин А.В., Сажнев А.М.	Цифровые устройства и микропроцессоры	Учебное пособие	СПб.: Издательство: БХВ-Петербург	2010	https://znanium.com/catalog/document?id=378904	
4	Огородников И.Н.	Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3	Учебное пособие	М.: Издательство «ФЛИНТА» Издательство Уральского университета	2017	https://znanium.com/catalog/document?id=304386	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Алалуев Р.В., Глаголев В.М., Мосур А.А. Владимиров Л.Л.	Основы программирования 32-разрядных микроконтроллеров 1986VE91T компании «Миландр»	Учебное пособие	М: АО «ПКК Миландр»	2015	https://edu.milandr.ru/upload/iblock/805/805a133b42d1844e383faf115f753ef2.pdf	
2	Шамров М.И.	Программирование микроконтроллеров семейства Cortex-M	Учебное пособие	М.: Российский университет транспорта	2020	https://e.lanbook.com/book/175969	
3	Благодаров А.В.	Программирование микроконтроллеров семейства 1986VE9x компании Миландр	Учебное пособие	М.: Горячая линия-Телеком	2017	https://znanium.com/catalog/document?id=365185	

10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)							
2	Рыжкова Е.А., Ермаков А.А.	Основы микропроцессорной техники, основы программирования, интерфейсы	Методические указания.	М.: МГУДТ	2015	ФГБОУ «РГУ Косыгина»	5

11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» http://www.e.lanbook.com/
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» http://znanium.com/
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/
4.	Электронные ресурсы компании ЦИТМ Экспонента https://exponenta.ru/
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Энциклопедия АСУ ТП. https://www.bookasutp.ru/
2.	Всероссийская патентно-техническая библиотека https://www1.fips.ru/about/vptb-otdelenie-vserossiyskaya-patentno-tehnicheskaya-biblioteka/index.php
3.	Наукометрическая база данных Scopus https://www.scopus.com/home.uri
4.	Наукометрическая база данных Web of Science https://access.clarivate.com/
5.	Российская государственная библиотека https://www.rsl.ru/
6.	Поисковая система PatSearch
7.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	Программное обеспечение Nanocad	ПО свободного доступа по академической программе для студентов и преподавателей ВУЗов. Сетевая лицензия на 30 ПК: NC230P-79B96965AF30-29877 Срок действия – до 06.02.2024 г.
4.	Программное обеспечение Matlab R2019a	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Программное обеспечение Mathcad Prime 6.0	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Программное обеспечение SimInTech	ПО свободного доступа по академической программе для студентов и преподавателей ВУЗов
7.	Программное обеспечение SMath Studio	Свободно распространяемое ПО, бесплатная ознакомительная лицензия

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

№ пп	год обновления РПД	характер изменений/обновлений с указанием раздела	номер протокола и дата заседания кафедры