



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра радиофизики и радиоэлектроники



УТВЕРЖДАЮ
Декан ~~_____~~ Буднев Н.М.

«20» марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины **Б1.О.26 Программирование микроконтроллеров**

Направление подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**

Направленность (профиль) подготовки **Электронный и программный инжиниринг**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол № 53 от «17» марта 2026 г.

Председатель ~~_____~~ Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 7 от «17» февраля 2026 г.

Зав. кафедрой ~~_____~~ Колесник С.Н.

Иркутск 2026 г.

Содержание

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	3
II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	3
III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	6
4.3. Содержание учебного материала	7
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)	8
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	8
4.5. Примерная тематика курсовых работ	9
V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
6.1. Учебно-лабораторное оборудование:	10
6.2. Программное обеспечение:.....	10
6.3. Технические и электронные средства:.....	10
VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	10
VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	11

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – сформировать у студентов общепрофессиональную компетенцию в направлении выбора инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем и обеспечить подготовку специалистов в области встраиваемых систем, способных проектировать системы управления на базе различных микроконтроллеров и устройств микропроцессорной техники.

Задачи курса – изучение:

- современных типов микроконтроллеров и их архитектур;
- формирование навыков программирования микроконтроллеров для решения практических задач;
- формирование навыков разработки и тестирования микроконтроллерных программ посредством инструментальных компьютерных систем.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Программирование микроконтроллеров» входит в базовую часть обязательных дисциплин.

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Алгоритмы и основы программирования
- Численные методы и программирование
- Основы радиоэлектроники
- Радиотехнические цепи и сигналы
- Основы построения компьютерных систем

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Цифровая обработка сигналов
- Цифровые системы передачи информации
- Промышленное программирование
- Цифровые сигнальные процессоры
- Основы построения и управления беспилотными аппаратами

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-7 Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации	ИДК опк 7.1 Осуществляет выбор платформ для реализации информационных систем.	Знать: принципы работы и архитектуру типовых программно-аппаратных устройств; принципы проектирования электронных устройств на основе микроконтроллеров.

<i>информационных систем</i>		Уметь: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования встраиваемых систем и средств автоматизации и управления; использовать средства разработки и отладки программного обеспечения систем реального времени. Владеть: Навыками выбора и программирования микроконтроллеров и их использования для реализации информационных систем.
------------------------------	--	--

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет: 4 зачетных единицы, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/н	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекция	Семинар/ Практическое, лабораторное занятие/	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	T1. Архитектура микроконтроллеров.	5	33,2	-	4	17	0,2	12	Защита лабораторных работ
2	T2. Программирование микроконтроллеров	5	34,3	-	4	17	0,3	13	
3	T3. Система команд микроконтроллеров ARM.	5	34,2		4	17	0,2	13	
4	T4. Периферийные устройства микроконтроллеров ARM Cortex-M3.	5	34,3		4	17	0,3	13	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения (неделя)	Трудоемкость (час.)		
5	T1.Архитектура микроконтроллеров.	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом	1-8	12	Устный текущий контроль, защита лабораторных работ	Источники из перечня литературы; Самостоятельный поиск литературы на образовательных ресурсах, доступных по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ
5	T2.Программирование микроконтроллеров AVR		9-17	13		
6	T3.Система команд микроконтроллеров ARM.		18-27	13		
6	T4.Периферийные устройства микроконтроллеров ARM Cortex-M3.		28-37	13		
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				51		

4.3.Содержание учебного материала

Т1. Архитектура микроконтроллеров.

Архитектуры микроконтроллеров. Основные элементы структурной схемы. Классификация устройств памяти. EEPROM. FLASH. Система команд микроконтроллеров. Микроконтроллеры семейства AVR. Микроконтроллеры семейства ARM. 8-, 16- и 32-разрядные микроконтроллеры. Регистры общего назначения (РОН). Регистры ввода – вывода. Память программ и память данных. Счетчики команд и стековая память. Периферия микроконтроллера. Подсистема ввода – вывода. Система прерываний. Таймеры-счетчики, сторожевой таймер. Другие встроенные периферийные устройства. Аналоговые компараторы (Analog Comparator). Аналого-цифровой и цифро-аналоговый преобразователи. Универсальный последовательный асинхронный приемопередатчик (UART /USART). Интерфейсы UART. Последовательный периферийный интерфейс(SPI). Последовательный двухпроводный интерфейс (TWI).

Т2. Программирование микроконтроллеровAVR.

Этапы разработки программы. Способы алгоритмизации и программирования работы микроконтроллеров. Трансляция программы, прошивка микроконтроллера. Обзор содержимого файла прошивки. Разбор файла описаний и листинга программы. Размещение программы в памяти микроконтроллера. Программаторы. Последовательные и параллельные программаторы. Внутрисхемное программирование. Среда разработки ArduinoIDE. Среда разработки AVR Studio. Процесс отладки программ.

Т3.Система команд микроконтроллеров ARM.

Программная среда разработки Keil μ Vision, функциональные возможности. Программирование на языках Си и Ассемблер, сравнительный анализ. Формат команды, назначение элементов и полей. Классификация команд по количеству адресов и по методам адресации. Условное выполнение команд обработки данных. Команды доступа к памяти, методы адресации, функциональные особенности. Использование логических операций И, ИЛИ, исключающее ИЛИ для формирования признаков. Использование операции тестирования для формирования признаков. Типы сдвигов, применение команд сдвигов. Формирование признаков результата командами различных типов. Обработка массивов данных в микроконтроллерах ARM Cortex-M3.Цифровая обработка информации в микроконтроллерах Cortex-M3.

Т4.Периферийные устройства микроконтроллеров ARM Cortex-M3.

Функциональный состав МК ARM Cortex-M3. Функции выводов микроконтроллера, альтернативные функции портов. Внешние цепи системы на микроконтроллерах ARM Cortex- M3. Параллельные порты МК ARM Cortex-M3, функциональные возможности, схемы включения внешних устройств. Параллельные порты МК ARM Cortex-M3, функции регистров при программировании, выбор функции выводов порта, выбор аналогового или цифрового режима, выбор потребляемой мощности. Последовательные порты МК ARM Cortex-M3, типы, функциональные возможности, схемы включения внешних устройств. Таймеры МК ARM Cortex-M3, функциональные возможности, режимы работы. ЦАП и АЦП, принципы построения, реализация в микроконтроллерах семейства ARM Cortex, особенности применения, программирование. Модуляция сигналов. ШИМ, АИМ, ЧИМ. Использование таймеров для формирования ШИМ.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	T1-T2	Разработка и программирование устройств, в том числе и устройств реального времени, на микроконтроллерах Atmel AtMega	34	-	защита лабораторных работ	ОПК-7
2	T3-T4	Разработка и программирование устройств, в том числе и устройств реального времени, на микроконтроллерах STM-32	34	-		

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	T1. Архитектура микроконтроллеров.	Повторение и углубленное изучение учебного материала лекций, подготовка к выполнению лабораторных работ, подготовка к защите лабораторных работ	ОПК-7	ОПК7.1
2	T2. Программирование микроконтроллеров AVR			
1	T3. Система команд микроконтроллеров ARM			
1	T4. Периферийные устройства микроконтроллеров ARM Cortex-M3			

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно

требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к лабораторному занятию. Подготовка к лабораторному занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на занятии. Подготовка к нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к лабораторному занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к лабораторным занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

4.5. Примерная тематика курсовых работ

Выполнение курсовых работ не предусмотрено учебным планом

V.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) перечень литературы

1. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учеб. пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - 3-е изд., испр. - М. : Интернет-Ун-т информ. технологий ; [Б. м.] : Бином. Лаб. знаний, 2006. - 358 с. : ил. ; 21 см. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 356-357. - ISBN 5-9556-0054-х. - ISBN 5-94774-424-4 (20 экз)
2. Кузяков, О. Н. Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах / О. Н. Кузяков. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 104 с. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64535. - ЭБС "Лань". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-9961-0847-3
3. Магда, Ю. С. Программирование и отладка C/C++ приложений для микроконтроллеров / Ю. С. Магда. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 168 с. - URL: <https://ibooks.ru/products/384378>. - ЭБС "Айбукс". - неогранич. доступ. - ISBN 978-5-94074-745-1
4. Эксперимент с компьютерной поддержкой: учеб. пособие / О. О. Глазунов [и др.] - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 73 с. - ISBN 978-5-9624-1103-3 (49экз.)

б) периодические издания

в) список авторских методических разработок

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Поисковые системы Google, Yandex.
2. Электронные ресурсы доступные по логину и паролю, предоставляемые Научной библиотекой ИГУ.

VI.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1.Учебно-лабораторное оборудование:

Компьютерная лаборатория (аудитория 325), оснащенная вычислительной техникой, специальным ПО и свободным доступом в сеть Internet, отладочные платы с микроконтроллерами (семейств AVR(AtMega), ARM (STM32)), набор различных аналоговых и цифровых датчиков, макетные платы, паяльное оборудование, микроэлектронные устройства и устройства дискретной электроники.

6.2.Программное обеспечение:

Свободно распространяемое программное обеспечение программные средства разработки для микроконтроллеров Arduino IDE, AVR Studio, Keil MDK-ARM uVision IDE, IAR Embedded Workbench EWARM IDE.

6.3.Технические и электронные средства:

Мультимедийный проектор, экран (по необходимости), меловая или маркерная доска.

VII.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На лекциях используются активные методы обучения (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций). Лабораторные работы проводятся с использованием ПЭВМ с последующей защитой.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства для текущего контроля.

Текущий контроль реализуется в виде устного текущего контроля для допуска к проведению лабораторных работ и их защит на лабораторных занятиях. Текущий контроль направлен на выявление сформированности компетенций ОПК-7.

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система оценки, принятая в университете.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки.

Для реализации текущего контроля используется балльно-рейтинговая система оценки, принятая в университете.

За посещение каждого лекционного занятия дается 0,5 балла (16 часов*0,5 балла = 8 баллов, 1 балл за каждую пару лекций).

Максимальное количество баллов за выполнение блока лабораторных работ (ЛР) с последующей защитой составляет 82 балла.

Возможны «премиальные» баллы (до 10), которые могут быть добавлены студенту за активные формы работы, высокое качество выполненных работ, досрочную защиту лабораторных работ и т.д.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4
1	Устный текущий контроль	T1-T4	ОПК-7/ ОПК7.1
2	Текущий контроль: защита лабораторных работ	T1-T4	ОПК-7/ ОПК7.1
3	Промежуточный контроль знаний (тест)	T1-T4	ОПК-7/ ОПК7.1

Пример устного текущего контроля: примерный перечень вопросов для допуска к выполнению блока лабораторных работ «Разработка и программирование устройств, в том числе и устройств реального времени, на микроконтроллерах AtmelAtMega»:

- Назначение устройств ввода
- Организация сканирования матричной клавиатуры
- Идентификация нажатия клавиши клавиатуры
- Устранениедребезга контактов клавиатуры
- Схема алгоритма идентификации нажатой клавиши
- Устройства вывода в МПС
- Семисегментные индикаторы
- Статическая и динамическая индикации
- Схема алгоритма динамической индикации
- Схема алгоритма статической индикации

- ЖКИ, особенности подключения к МП и МК
- Последовательный интерфейс
- Обобщенная структура микропроцессорной системы управления.
- Процесс выполнения команды в микропроцессорной системе.
- Типы адресации в микропроцессоре.
- Понятие и назначение ОЗУ, ПЗУ.
- Устройства ввода/вывода информации.
- Назначение АЛУ и устройства управления.
- Понятие и назначение ЦАП и АЦП.
- Характеристика AVR- микроконтроллеров.

Пример устного текущего контроля: примерный перечень вопросов для допуска к выполнению блока лабораторных работ «Разработка и программирование устройств, в том числе и устройств реального времени, на микроконтроллерах STM-32»:

- Однонаправленные порты ввода/ вывода.
- Двухнаправленные порты ввода/ вывода.
- Работа с периферийным оборудованием.
- Методы работы с цифровыми портами микроконтроллера.
- Алгоритмы управления шаговыми двигателями.
- Таймерная секция микроконтроллера – формирование сложных временных последовательностей.
- Методы измерения временных интервалов.
- Методы представления данных.
- Методы обработки и синхронизации данных АЦП
- Программа широтно-импульсной модуляции сигнала.
- Методы передачи данных по последовательным интерфейсам.
- Синхронизация двухнаправленной передачи данных.
- Форматы кадров последовательного интерфейса
- Особенности программирования последовательного интерфейса
- Микроконтроллеры: различные типы микроконтроллеров; типы памяти микроконтроллеров.
- Особенности применения микроконтроллеров в информационных системах. Проблемы выбора МК
- Описание команд ассемблера. Особенности компилирования проектов и компилятора С.
- Описание библиотек и драйверов Atmel Software Framework.
- Обработчик прерываний;
- Универсальный асинхронный приемопередатчик
- Интерфейсы SPI, I2C.

Текущий контроль: защита лабораторных работ. Для защиты выполненных заданий блока лабораторных работ необходимо оформить отчеты в электронном или бумажном виде. В отчете должны присутствовать:

- блок-схема разрабатываемого устройства.
- алгоритм для вычисления/преобразования измеряемой/контролируемой величины.
- рабочий программный код устройства для микроконтроллера.

Блоки лабораторных работ содержат задания различной сложности, которые оцениваются в различное количество баллов (от 1 до 10 баллов). Последующая защита заданий работ

добавляет к максимальному значению баллов за задание мультипликативный коэффициент из таблицы оценочного средства для защиты лабораторных работ.

Параметры оценочного средства для защиты лабораторных работ

Критерии оценки	Оценка / % от максимума за работу в баллах			
	Отлично 70-100 %	Хорошо 40-60 %	Удовлетв. 10-30 %	Неудовл. 0 %
Выполнение заданий	Полностью и корректно оформлен отчет, сделаны выводы. При защите показано всестороннее и глубокое знание материала.	В целом отчет оформлен корректно, сделаны выводы, но имеются незначительные недостатки. При защите студент показывает понимание материала, приводит примеры, но испытывает затруднения с выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы.	Отчет оформлен полностью. Имеются замечания по оформлению, выводы сделаны не полностью. При защите - суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводятся, ответы на дополнительные вопросы не уверенные.	Отчет не оформлен. Отчет оформлен со значительными замечаниями, выводы не полные, при защите студент с трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета с оценкой).

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой направлена на проверку сформированности компетенций ОПК-7. В течение семестра за выполнение заданий текущего контроля студенту начисляются баллы и в конце семестра баллы суммируются для вычисления рейтинга студента. Для реализации промежуточного контроля используется балльно-рейтинговая система оценки, принятая в университете.

Студент допускается к промежуточной аттестации, если его рейтинг составляет 60 баллов и более. Зачет выставляется автоматически по сумме баллов, полученных при изучении дисциплины.

Параметры оценочного средства для аттестации в форме зачета с оценкой.

Итоговый семестровый рейтинг	Академическая оценка
60-69 баллов	«удовлетворительно»
70-85 баллов	«хорошо»
86-100 баллов	«отлично»

Разработчик:



доцент, Семенов А.Л.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению и профилю подготовки **09.03.02 Информационные системы и технологии**.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиоп физики и радиоэлектроники «17» февраля 2026 г. протокол № 7

Зав. кафедрой _____ Колесник С.Н.

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.