МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УЧЕБНО-ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ (УПД-1)

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Медицинская электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	4 семестр	Всего	Единицы
Практические занятия	72	72	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	72	72	часов
Самостоятельная работа	72	72	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Зачет с оценкой	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 84558

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Развитие у студентов навыков научно-исследовательской деятельности.
2. Приобщение студентов к научным знаниям, готовность и способность их к проведению научно-исследовательских работ.

1.2. Задачи дисциплины

1. Углубление и закрепление имеющихся теоретических знаний изучаемых дисциплин и отраслей науки.
2. Развитие практических умений студентов в проведении научных исследований, анализе полученных результатов и выработки рекомендаций по совершенствованию того или иного вида деятельности.
3. Совершенствование методических навыков студентов в самостоятельной работе с источниками информации и соответствующими программно-техническими средствами.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль проектной деятельности (minor).
Индекс дисциплины: Б1.В.03.ДВ.01.02.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):
Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 84558

ПК-1. Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	ПК-1.1. Знает простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Знает методы математического моделирования, используемые в специализируемых прикладных программах для проектирования и разработки электронных систем
	ПК-1.2. Умеет строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	Умеет выполнять моделирование, используя различное специализированное программное обеспечение
	ПК-1.3. Владеет навыками построения простейших физических и математических моделей приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использования стандартных программных средств их компьютерного моделирования	Применяет навыки компьютерного моделирования объектов и процессов

Согласована на портале № 84558

ПК-2. Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПК-2.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знает различные методики экспериментального исследования и измерения временных, частотных, амплитудных параметров устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
	ПК-2.2. Умеет аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Умеет выбирать из ряда методик наиболее подходящую, позволяющую эффективно исследовать и измерять временные, частотные, амплитудные параметры и характеристики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
	ПК-2.3. Владеет навыками выбора и реализации на практике эффективной методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Владеет навыками выбора из ряда методик наиболее подходящей, позволяющей эффективно исследовать параметры и характеристики приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения

Согласована на портале № 84558

ПК-4. Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	ПК-4.1. Знает принципы построения технического задания при разработке электронных блоков	Знает наименование нормативных документов (стандарты, технические условия) и область их применения
	ПК-4.2. Умеет использовать нормативные и справочные данные при разработке проектноконструкторской документации	Умеет применять нормы регламентирующих документов при разработке документации
	ПК-4.3. Владеет навыками оформления проектно-конструкторской документации в соответствии со стандартами	Способен находить и исправлять ошибки в разрабатываемых документах согласно требованиям регламентирующих документов
ПК-5. Способен разрабатывать, использовать и применять специализированное диагностическое и лечебное оборудование с учетом протекания физиологических и патологических процессов в организме человека	ПК-5.1. Знает принципы разработки современного специализированного диагностического и лечебного оборудования	Знает основные требования к надежности и эффективности электронных систем
	ПК-5.2. Умеет использовать в разработке специализированного диагностического и лечебного оборудования данные о протекании физиологических и патологических процессов в организме человека	Умеет анализировать и оптимизировать параметры электронных схем
	ПК-5.3. Владеет навыками разработки специализированного диагностического и лечебного оборудования с учетом требований государственных стандартов и влияния различных видов медицинской электроники на организм человека	Владеет навыками разработки электронных устройств с учетом требований стандартов

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		4 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Практические занятия	72	72

Согласована на портале № 84558

Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Подготовка к зачету с оценкой	20	20
Подготовка к тестированию	32	32
Выполнение индивидуального задания	4	4
Подготовка к устному опросу / собеседованию	12	12
Подготовка к коллоквиуму	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
4 семестр				
1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR	20	8	28	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания	4	10	14	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
3 Порты ввода-вывода	10	12	22	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
4 Счетчики/таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена	14	18	32	ПК-1, ПК-4
5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования	24	24	48	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
Итого за семестр	72	72	144	
Итого	72	72	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
4 семестр			

Согласована на портале № 84558

1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR	Состав микроконтроллера. Win AVR, AVR Studuo иCodeVisionAVR. достоинства и недостатки. Использование построителя CodeVisionAVR	-	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Виды прерываний	-	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Работа таймеров, их настройка. Регистры управления таймерами.. Использование таймеров в режиме ШИМ	-	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Итого	-	
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания	Программирование памяти FLASH микроконтроллера при помощи программатора. Программирование памяти EEPROM микроконтроллера. Виды прерываний, вектор прерываний. Внешние и внутренние прерывания	-	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Итого	-	
3 Порты ввода-вывода	Регистры управления портами. Начальная настройка портов, подтягивающие резисторы. Обработка управляющих кнопок	-	ПК-1, ПК-2, ПК-4
	Итого	-	
4 Счетчики/таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена	Настройка таймеров. Регистры управления таймерами. Работа таймеров в режиме счета и в режиме управления ШИМ. Прерывания по таймеру	-	ПК-1, ПК-4
	Итого	-	
5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования	Вывод информации на ЖКИ-индикатор. Библиотеки управления индикатором и функций преобразования чисел в массивы символьных данных. Форматированное и простое преобразование	-	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Итого	-	
Итого за семестр		-	
Итого		-	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
4 семестр			

Согласована на портале № 84558

1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR	Создание проекта, настройка микроконтроллера в режиме построителя	6	ПК-1
	Программирование установочных фьюзов и их расчет	4	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Составление индивидуального задания	10	ПК-2, ПК-4
	Итого	20	
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания	Составление программы с использованием различных видов памяти. Программа с внешним прерыванием	4	ПК-1, ПК-5
	Итого	4	
3 Порты ввода-вывода	Настройка портов на вход, использование обработки кнопок управления. Выбор задержки с использованием библиотеки. Применение внешних и внутренних подтягивающих резисторов	4	ПК-1, ПК-4
	Составление программы на использование портов на выход. Управление внешними устройствами	6	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5
	Итого	10	
4 Счетчики/таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена	Работа счетчиков в режиме прерываний. Прерывания по переполнению	6	ПК-1, ПК-4
	Работа счетчиков в режиме прерывания по сравнению. Разработка программы, реализующей ШИМ управление изменение яркости светодиода	8	ПК-1
	Итого	14	
5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования	Вывод информации ни индикатор. Составление программы, реализующей вывод числовой и символьной информации в режиме реального времени	10	ПК-1
	Составление программы обмена между двумя микроконтроллерами, использование внутреннего АЦП	14	ПК-1
	Итого	24	
Итого за семестр		72	
Итого		72	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 84558

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
4 семестр				
1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR	Подготовка к зачету с оценкой	2	ПК-2, ПК-4	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-2, ПК-4	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-2, ПК-4	Индивидуальное задание
	Итого	8		
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-1, ПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1, ПК-5	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ПК-1, ПК-5	Устный опрос / собеседование
	Итого	10		
3 Порты ввода-вывода	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	4	ПК-1, ПК-4	Устный опрос / собеседование
	Итого	12		
4 Счетчики/таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	6	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	4	ПК-1	Коллоквиум
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	18		

Согласована на портале № 84558

5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПК-1	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	14	ПК-1	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПК-1	Индивидуальное задание
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	4	ПК-1	Устный опрос / собеседование
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности		Формы контроля
	Прак. зан.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Коллоквиум, Тестирование, Устный опрос / собеседование
ПК-2	+	+	Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Тестирование
ПК-4	+	+	Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Тестирование, Устный опрос / собеседование
ПК-5	+	+	Зачёт с оценкой, Тестирование, Устный опрос / собеседование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
4 семестр				
Зачёт с оценкой	10	10	10	30
Индивидуальное задание	0	0	30	30
Коллоквиум	0	10	0	10
Устный опрос / собеседование	5	5	5	15
Тестирование	5	5	5	15

Согласована на портале № 84558

Итого максимум за период	20	30	50	100
Нарастающим итогом	20	50	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Технология проектной деятельности : учебное пособие / А. Н. Стрижов, Е. Л. Перченко, М. А. Кудака [и др.] ; под редакцией Е. Л. Перченко. — Череповец : ЧГУ, 2021. — 98 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/193104 .

2. Основы микропроцессорной техники: Учебное пособие / А. В. Шарапов - 2008. 240 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/834.

7.2. Дополнительная литература

1. Гефан, Г. Д. Проектно-исследовательская деятельность студентов транспортного вуза при обучении вероятностно-статистическим дисциплинам : монография / Г. Д. Гефан. — Иркутск : ИрГУПС, 2021. — 188 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/200198.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Учебно-проектная деятельность (УПД-1): Учебно-методические рекомендации для практических и самостоятельных работ студентов всех направлений и специальностей / М. В. Берсенев - 2022. 10 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9866.

Согласована на портале № 84558

2. Куклина, Е. Н. Организация самостоятельной работы студента : учебное пособие для вузов / Е. Н. Куклина, М. А. Мазниченко, И. А. Мушкина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 235 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513809.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория микропроцессорных устройств и систем / Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 333 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- Лабораторные макеты (10 шт.);
- Микропроцессорный модуль «SDK-1.1» (8 шт.);
- Осциллографы (12 шт.);
- Генератор сигналов Г3-54 (2 шт.);
- Компьютер Intel(R) Core (TM)2 CPU (12 шт.);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:
- ASIMEC;
- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- DosBox 0.74, GNU GPLv2;
- Far Manager;
- Google Chrome;
- LTspice 4;
- LibreOffice;
- Mathworks Matlab;
- Microsoft Visio 2010;
- Mozilla Firefox;
- PTC Mathcad 13, 14;
- STDU viewer 1.6.375;
- Virtual PC 2007;
- VirtualBox;

Согласована на портале № 84558

- Visual Studio;

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.3. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 84558

1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Порты ввода-вывода	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Счетчики/таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена	ПК-1, ПК-4	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Коллоквиум	Примерный перечень вопросов для коллоквиума
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Индивидуальное задание	Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть

Согласована на портале № 84558

2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x4; PORTD=0x128:
   1) 1,2,5,8;

Согласована на портале № 84558

2) 1,5,7;
3) 3,4,7;
4) 4,5,6.

2. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x40; PORTD=0x12E:
1) 1,2,3,8;
2) 1,3,7;
3) 3,4,6;
4) 4,5,7.

3. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0xF0; PORTD=0xE28:
1) 1,2,7,8;
2) 1,3,5;
3) 2,3,5,7;
4) 3,4,5.

4. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0x0F; PORTD=0x249:
1) 2,5,6,8;
2) 1,2,5,7;
3) 1,3,4,7;
4) 3,4,6.

5. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов: DDRD=0xFF; PORTD=0x8B:
1) 5,8;
2) 1,3,5,6;
3) 4,7;
4) 3,4.

6. Какое прерывание имеет наивысший приоритет:
1) по переполнению счетчика T0
2) по переполнению счетчика T1
3) RESET
4) Прерывание по окончании преобразования АЦП.

7. В какой области памяти хранится программа? :
1) FLASH;
2) SRAM;
3) EEPROM;
4) FLASH и SRAM.

8. В какой области памяти хранятся переменные? :
1)FLASH;
2) SRAM;
3) EEPROM;
4) FLASH и SRAM.

9. Какая функция осуществляет форматированное преобразование числа в массив?:
1) ITOA();
2) FTOA();
3) SPRINTF();
4) LTOA().

10. Какова разрядность АЦП? :
1) 6;
2) 8/10;
3) 10/12;
4)12/14.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1. Регистры работы счетчика в счетном режиме. Прерывания по счетчику.
2. Регистры управления счетчика в режиме сравнения. Организация ШИМ.
3. Внешние прерывания. Вектор прерываний.

Согласована на портале № 84558

4. Сторожевой таймер. Организация защиты от сбоев.
5. Вывод на индикаторы, функции управления ЖКИ-индикатором.

9.1.3. Примерный перечень вариантов индивидуальных заданий

1. Составить программу, реализующую таймер управления внешним устройством. Таймер должен обеспечивать включение и выключение устройства с заданной периодичностью.
2. Составить программу, реализующую полив растений по заданной программе и использующей датчик влажности почвы.
3. Составить программу, реализующую измерение расстояния до объекта путем использования ультразвукового датчика.
4. Составить программу тахометра, т.е. измерения скорости вращения вала.
5. Составить программу, реализующую велоспидометр. Должно измеряться расстояние, максимальная скорость, время движения и остановки.

9.1.4. Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования

1. Как устанавливается рабочая частота микроконтроллера.
2. Функциональное назначение выводов микроконтроллера.
3. Таблица прерываний.
4. Функциональные возможности и характеристики счетчика T1.
5. Функциональные возможности и характеристики счетчика T0.

9.1.5. Примерный перечень вопросов для коллоквиума

1. Организация обработки нажатия кнопок.
2. Нагрузочные характеристики портов микроконтроллера и регистры управления.
3. Характеристики счетчиков T0, T1 и T2.
4. Организация ШИМ-управления.
5. Интерфейсы, обеспечиваемые микроконтроллером.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями

Согласована на портале № 84558

здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 84558

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ИРЭТ
протокол № 8 от «20» 10 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400
Заведующий обеспечивающей каф. ИРЭТ	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400
Заведующий кафедрой, каф. СВЧиКР	А.М. Заболоцкий	Согласовано, 47c2d4ff-8c0e-484c-b856-20e4ba4f0e52

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. КУДР	И.О. Коваленко	Разработано, 04785434-ba9b-46f3-bb8c-741454260cc1

Согласована на портале № 84558