МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента образования
_____ П.Е. Троян
«19» 12 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **11.03.04 Электроника и наноэлектроника**
Направленность (профиль) / специализация: **Промышленная электроника**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет электронной техники (ФЭТ)**
Кафедра: **Кафедра промышленной электроники (ПрЭ)**
Курс: **2**
Семестр: **4**
Учебный план набора 2019 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

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

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет с оценкой	4

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шелупанов А.А.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.12.2018
Уникальный программный ключ:
c53e145e-8b20-45aa-9347-a5e4dbb90e8d

Томск

Согласована на портале № 62010

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. методические основы использования различных функциональных блоков микроконтроллеров при создании электронных устройств различного назначения.

1.2. Задачи дисциплины

1. закрепление навыков программирования микроконтроллеров на языке высокого уровня, полученные при изучении дисциплин "информационные технологии" и "цифровая и микропроцессорная техника" и приобретения знаний и навыков программирования микроконтроллеров.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Индекс дисциплины: Б1.В.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 № 62010

ПКС-9. Способен использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности	ПКС-9.1. Знает основные методы работы с компьютером, методы информационных технологий и основные требования информационной безопасности	Знает назначение использования микроконтроллеров в управляющих системах, методы программирования FLASH и EEPROM памяти.
	ПКС-9.2. Умеет использовать навыки работы с компьютером, методы информационных технологий, основные требования информационной безопасности	Умеет использовать языки высокого уровня для программирования систем
	ПКС-9.3. Владеет навыками работы с компьютером, методами информационных технологий и основными требованиями информационной безопасности	Владеет навыком работы с программами, обеспечивающими прошивание памяти программ и постоянной памяти.

Согласована на портале № 62010

ПКС-10. Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	ПКС-10.1. Знает эффективные методики экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Знает особенности языка высокого уровня программирования микроконтроллера, методики составления программ.
	ПКС-10.2. Умеет ргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения	Умеет составлять программы, реализующие функции управления внутренними и внешними периферийными устройствами.
	ПКС-10.3. 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 навыком составления программ, обеспечивающими заданную функциональную реализацию проекта.

Согласована на портале № 62010

ПКС-11. 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	ПКС-11.1. 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 стандартные программные средства среды CodeVisionAVR написания программ серии AVR.
	ПКС-11.2. 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 составлять схемы алгоритма работы программ, а также использовать встроенные библиотеки, реализующие стандартные функции управления, как объектами программы, так и внешними периферийными устроствами.
	ПКС-11.3. 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	Владеет навыками построения как самой программы, так и управляющих битов, реализующих настройку работы микроконтроллера.

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 № 62010

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	18	18
Выполнение индивидуального задания	16	16
Подготовка к устному опросу / собеседованию	12	12
Подготовка к коллоквиуму	6	6
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	ПКС-9, ПКС-10, ПКС-11
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания.	4	10	14	ПКС-10, ПКС-9
3 Порты ввода-вывода.	10	12	22	ПКС-10, ПКС-9
4 Счетчики/Таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена.	14	18	32	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9
5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования.	24	24	48	ПКС-10, ПКС-11
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 № 62010

1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR.	Состав микроконтроллера. Win AVR, AVR Studuo и CodeVisionAVR. достоинства и недостатки. использование построителя CodeVisionAVR	-	ПКС-9, ПКС-10
	Виды прерываний.	-	ПКС-9, ПКС-10
	Работа таймеров, их настройка. Регистры управления таймерами.. Использование таймеров в режиме ШИМ.	-	ПКС-10, ПКС-11
	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.	-	ПКС-10
	Итого	-	
3 Порты ввода-вывода.	Регистры управления портами. Начальная настройка портов, подтягивающие резисторы. Обработка управляющих кнопок.	-	ПКС-10
	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.	-	ПКС-10, ПКС-11
	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.	-	ПКС-10, ПКС-11
	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 № 62010

1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR.	Создание проекта, настройка микроконтроллера в режиме построителя.	6	ПКС-9, ПКС-10
	Программирование установочных фьюзов и их расчет.	4	ПКС-9, ПКС-10
	Составление индивидуального задания.	10	ПКС-10
	Итого	20	
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания.	Составление программы с использованием различных видов памяти. Программа с внешним прерыванием.	4	ПКС-9, ПКС-10
	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	ПКС-9
	Составление программы на использование портов на выход. Управление внешними устройствами.	6	ПКС-9, ПКС-10
	Итого	10	
4 Счетчики/Таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена.	Работа счетчиков в режиме прерываний. Прерывания по переполнению.	6	ПКС-9, ПКС-10
	Работа счетчиков в режиме прерывания по сравнению. Разработка программы, реализующей ШИМ управление изменение яркости светодиода	8	ПКС-9, ПКС-10
	Итого	14	
5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования.	Вывод информации ни индикатор. Составление программы, реализующей вывод числовой и символьной информации в режиме реальног времени.	10	ПКС-10
	Составление программы обмена между двумя микроконтроллерами, использование внутреннего АЦП.	14	ПКС-10, ПКС-11
	Итого	24	
Итого за семестр		72	
Итого		72	

5.4. Лабораторные занятия

Согласована на портале № 62010

Не предусмотрено учебным планом

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	ПКС-10	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПКС-10	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	2	ПКС-10	Индивидуальное задание
	Итого	8		
2 Виды памяти микроконтроллера и прерывания.	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПКС-9, ПКС-10	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПКС-9, ПКС-10	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ПКС-9, ПКС-10	Устный опрос / собеседование
	Итого	10		
3 Порты ввода-вывода.	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПКС-9, ПКС-10	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПКС-9, ПКС-10	Тестирование
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	4	ПКС-9	Устный опрос / собеседование
	Итого	12		
4 Счетчики/Таймеры, встроенные преобразователи, протоколы обмена.	Подготовка к зачету с оценкой	6	ПКС-9, ПКС-10	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	4	ПКС-9, ПКС-10	Тестирование
	Подготовка к коллоквиуму	6	ПКС-10, ПКС-11	Коллоквиум
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	2	ПКС-9, ПКС-10	Устный опрос / собеседование
	Итого	18		

Согласована на портале № 62010

5 Вывод на жидко-кристаллический индикатор. Библиотеки преобразования.	Подготовка к зачету с оценкой	4	ПКС-10, ПКС-11	Зачёт с оценкой
	Подготовка к тестированию	2	ПКС-10, ПКС-11	Тестирование
	Выполнение индивидуального задания	14	ПКС-10, ПКС-11	Индивидуальное задание
	Подготовка к устному опросу / собеседованию	4	ПКС-10, ПКС-11	Устный опрос / собеседование
	Итого	24		
Итого за семестр		72		
Итого		72		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности 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.	
ПКС-9	+	+	Зачёт с оценкой, Устный опрос / собеседование, Тестирование
ПКС-10	+	+	Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Коллоквиум, Устный опрос / собеседование, Тестирование
ПКС-11	+	+	Зачёт с оценкой, Индивидуальное задание, Коллоквиум, Устный опрос / собеседование, Тестирование

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
Итого максимум за период	20	30	50	100

Согласована на портале № 62010

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. 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. Микропроцессорные устройства и системы (МПУиС) : учебное пособие для студентов направления 210100 "Электроника и микроэлектроника" специальности 210106 "Промышленная электроника" / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев ; Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра промышленной электроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 182[2] с. : ил. - Библиогр.: с. 182. - ISBN 978-5-94154-128-7 (наличие в библиотеке ТУСУР - 79 экз.).

2. Родыгин, А. В. Электронные и микропроцессорные устройства : учебное пособие / А. В. Родыгин. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 75 с. — ISBN 978-5-7782-3376-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118072.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ Учебное пособие. Самостоятельная работа [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/mai/pr_mk.rar.

2. МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА И СИСТЕМЫ Методические указания по выполнению лабораторных и индивидуальных работ. Практические занятия [Электронный ресурс]: — Режим доступа: http://ie.tusur.ru/docs/mai/pr_mk.rar.

Согласована на портале № 62010

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

1. 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:

- AVR Code Vision 3.31Evaluation;
- Far Manager;
- Mozilla Firefox;
- 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, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 201 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

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

Согласована на портале № 62010

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)
1 Микроконтроллеры AVR, среды разработки микроконтроллеров AVR.	ПКС-9, ПКС-10, ПКС-11	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.	ПКС-10, ПКС-9	Зачёт с оценкой	Перечень вопросов для зачета с оценкой
		Устный опрос / собеседование	Примерный перечень вопросов для устного опроса / собеседования
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 62010

3 Порты ввода-вывода.	ПКС-10, ПКС-9	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.	ПКС-10, ПКС-11, ПКС-9	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.	ПКС-10, ПКС-11	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
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

Согласована на портале № 62010

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;
2. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0x40; PORTD=0x12E;
3. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0xF0; PORTD=0xE28;
4. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0x0F; PORTD=0x249;
5. Для заданной схемы определить номера светящихся светодиодов после выполнения операторов:
   DDRD=0xFF; PORTD=0x8B;

Согласована на портале № 62010

6. Какое прерывание имеет наивысший приоритет:
   по переполнению счетчика T0
   по переполнению счетчика T1
   RESET
   Прерывание по окончании преобразования АЦП;
7. В какой области памяти хранится программа? :
   FLASH
   SRAM
   EEPROM
   FLASH и SRAM;
8. В какой области памяти хранятся переменные? :
   FLASH
   SRAM
   EEPROM
   FLASH и SRAM;
9. Какая функция осуществляет форматированное преобразование числа в массив?:
   ITOA()
   FTOA()
   SPRINTF()
   LTOA();
10. Какова разрядность АЦП? :
    6
    8/10
    10/12
    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.
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 ЩИМ-управления.

Согласована на портале № 62010

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 здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – 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

Согласована на портале № 62010

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 № 62010

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПрЭ
протокол № 03 от «27» 9 2018 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Заведующий обеспечивающей каф. ПрЭ	С.Г. Михальченко	Согласовано, 706957f1-d2eb-4f94-b533-6139893cfd5a
Начальник учебного управления	Е.В. Саврук	Согласовано, fa63922b-1fce-4a6a-845d-9ce7670b004c

ЭКСПЕРТЫ:

Профессор, каф. ПрЭ	Н.С. Легостаев	Согласовано, 6332ca5f-c16e-4579-bbc4-ee49773dfd8d
Доцент, каф. ПрЭ	Д.О. Пахмурин	Согласовано, ce9e048a-2a49-44a0-b2ab-bc9421935400

РАЗРАБОТАНО:

Старший преподаватель, каф. ПрЭ	А.И. Муравьев	Разработано, 5bdc982e-fa97-462b-a463-9fb92c83b318

Согласована на портале № 62010