

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
П.В. Сенченко
«23» 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ ВСТРАИВАЕМЫХ СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**

Направление подготовки / специальность: **11.03.01 Радиотехника**

Направленность (профиль) / специализация: **Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов**

Форма обучения: **заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)**

Факультет: **Факультет дистанционного обучения (ФДО)**

Кафедра: **Кафедра радиоэлектроники и систем связи (РСС)**

Курс: **2**

Семестр: **3**

Учебный план набора 2021 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Самостоятельная работа	60	60	часов
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6	часов
Контрольные работы	2	2	часов
Подготовка и сдача зачета	4	4	часов
Общая трудоемкость	72	72	часов
(включая промежуточную аттестацию)		2	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр	Количество
Зачет	3	
Контрольные работы	3	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 23.12.2020
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 67427

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Дисциплина «Программирование встраиваемых систем» является важной дисциплиной в общепрофессиональной подготовке дипломированного специалиста по направлению 11.03.01 Радиотехника, позволяющей обучить студентов принципам построения встраиваемых систем, основам программирования микроконтроллеров работе с аналоговыми и цифровыми датчиками.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучение основ программирования микроконтроллеров.
2. Получение навыков работы с аналоговыми датчиками.
3. Получение навыков работы с цифровыми датчиками.
4. Изучение беспроводных интерфейсов связи.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.01.03.

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		

ПКС-1. Способен разрабатывать, проектировать, исследовать и эксплуатировать радиоэлектронные средства и технологии, обеспечивающие передачу, обработку и прием информации по сетям радиосвязи различного назначения	ПКС-1.1. Знает устройство основных электрорадиоэлементов, умеет анализировать принципы их действия, владеет методами аналитического и численного моделирования электрорадиоэлементов.	Знает язык программирования С
	ПКС-1.2. Знает схемотехнику, умеет анализировать и синтезировать линейные, нелинейные цепи и цепи с распределенными параметрами, владеет средствами компьютерного анализа и синтеза электрических цепей.	Умеет исследовать радиоэлектронные средства на базе платформы Arduino
	ПКС-1.3. Знает теорию сигналов, умеет формировать и обрабатывать типичные радиосигналы, владеет основными методами выделения сигналов на фоне шумов и помех, методами оценки искажений радиосигналов.	Владеет навыками программирования микроконтроллеров

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 2 зачетных единиц, 72 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
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	8	8
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	6	6
Контрольные работы	2	2
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	60	60
Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	40	40
Подготовка к контрольной работе	20	20
Подготовка и сдача зачета	4	4
Общая трудоемкость (в часах)		72
Общая трудоемкость (в з.е.)		2

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	Контр. раб.	СРП, ч.	Сам. раб., ч	Всего часов (без промежуточной аттестации)	Формируемые компетенции	
3 семестр						
1 Краткое введение в программирование платформы Arduino	2	3	30	35	ПКС-1	
		3	30	33	ПКС-1	
Итого за семестр		2	6	60	68	
Итого		2	6	60	68	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины	СРП, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Краткое введение в программирование платформы Arduino	История: Processing, Wiring, Arduino. Установка программного обеспечения. Конструкции языка программирования Wiring. Структура программы для Arduino. Порты ввода/вывода. Некоторые функции стандартной библиотеки. Внешние прерывания. Управление портами через регистры ATmega. Многозадачность в Arduino. Энергосберегающие режимы Arduino. Arduino и Processing.	3	ПКС-1
	Итого	3	
2 Язык программирования Python	Установка. Конструкции языка программирования Python. Визуализация данных. Работа через последовательный порт. Работа с базами данных.	3	ПКС-1
	Итого	3	
	Итого за семестр	6	
	Итого	6	

5.3. Контрольные работы

Виды контрольных работ и часы на контрольные работы приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Контрольные работы

№ п.п.	Виды контрольных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1	Контрольная работа с автоматизированной проверкой	2	ПКС-1
	Итого за семестр	2	
	Итого	2	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Контроль самостоятельной работы (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
3 семестр				
1 Краткое введение в программирование платформы Arduino	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПКС-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПКС-1	Контрольная работа
	Итого	30		
2 Язык программирования Python	Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части дисциплины	20	ПКС-1	Зачёт, Тестирование
	Подготовка к контрольной работе	10	ПКС-1	Контрольная работа
	Итого	30		
Итого за семестр		60		
	Подготовка и сдача зачета	4		Зачет
	Итого	64		

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
	Конт.Раб.	СРП	Сам. раб.	

ПКС-1	+	+	+	Зачёт, Контрольная работа, Тестирование
-------	---	---	---	--

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

Рейтинговая система не используется

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Кудрявцев, Н. Г. Элементарные основы программирования встраиваемых систем : учебное пособие / Н. Г. Кудрявцев. — Горно-Алтайск : ГАГУ, 2021. — 148 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс] : — Режим доступа : <https://reader.lanbook.com/book/178005#2>.

7.2. Дополнительная литература

1. Микропроцессорные устройства и системы: Учебное пособие / В. В. Русанов, М. Ю. Шевелев - 2012. 184 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс] : — Режим доступа : <https://edu.tusur.ru/publications/867>.

2. «Петин, В. А. Практическая энциклопедия Arduino / В. А. Петин, А. А. Биняковский. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 152 с. — ISBN 978-5-97060-344-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.» Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <https://reader.lanbook.com/book/97331>.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Программирование встраиваемых систем.: Методические указания по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы: Методические указания / К. Савенко, А. Коновалчиков - 2022. 18 с. Доступ из личного кабинета студента. [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <https://edu.tusur.ru/publications/10346>.

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. Иное учебно-методическое обеспечение

1. Савенко К.В., Коновалчиков А.В. Программирование встраиваемых систем [Электронный ресурс] : электронный курс. Томск, ФДО, ТУСУР, 2021. <https://new-online.tusur.ru/course/view.php?id=773> (доступ из личного кабинета студента) .

7.5. 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-dannyyh>.

2. ЭБС «Лань»: электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<https://e.lanbook.com/>). Доступ из личного кабинета студента.

3. ЭБС «Юрайт»: виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России (<https://urait.ru/>). Доступ из личного кабинета студента.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Общие требования к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы студентов

634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Веб-камера - 6 шт.;
- Наушники с микрофоном - 6 шт.;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- 7-Zip;
- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security для Windows;
- LibreOffice;
- Microsoft Windows;

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, 209 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.

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 комфорtnого 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 Краткое введение в программирование платформы Arduino	ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Язык программирования Python	ПКС-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Контрольная работа	Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы
		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

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)	$\geq 90\%$ 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. Какой ответ более точно описывает структуру микроконтроллера?
 1. Микропроцессор;
 2. Копроцессор, ПЗУ, ОЗУ, периферийные устройства ввода и вывода;
 3. Устройства ввода и вывода;
 4. ПЗУ и ОЗУ.
2. Чем описывается соотношение электрического тока и напряжения на элементе?
 1. Законом Ома;
 2. первым законом Кирхгофа;
 3. Балансным уравнением;
 4. Уравнениями Максвелла.
3. Какое определение описывает термин «светодиод»?
 1. Преобразующий электрический ток непосредственно в световое излучение;
 2. Пропускающий световой луч только в одном направлении;
 3. Преобразующий световую энергию в электрический ток;
 4. Меняющий своё сопротивление в зависимости от количества принятой световой

энергии.

4. Для чего необходимо включение резистора в цепь светодиода?
 1. Ограничение силы тока, протекающего через светодиод;
 2. Для преобразования переменного тока в постоянный;
 3. Увеличение силы тока, протекающего через светодиод;
 4. Для предотвращения скачкообразного изменения электрического тока, протекающего через светодиод.
5. Как называется резистор в Arduino подтягивающий вход к питанию?
 1. pull-down резистор;
 2. push-up резистор;
 3. pull-up резистор;
 4. source резистор.
6. Какова причина такого явления как «дребезг» кнопки?
 1. Неровность поверхности, на которой установлена кнопка;
 2. Быстрое изменение сигнала от высокого напряжения к низкому и обратно во время нажатия кнопки;
 3. Нестабильность электрического тока в цепи, в которую включена кнопка;
 4. Недостаточная сила нажатия на кнопку.
7. Что такое потенциометр?
 1. Переменный делитель напряжения;
 2. Измеритель разности потенциалов;
 3. Один из видов источников напряжения;
 4. Измеритель напряжения.
8. Для чего в языках программирования нужны библиотеки?
 1. Расширения функциональности;
 2. Сохранения написанного кода;
 3. Возможности компилирования программы;
 4. Хранения информации об ошибках компиляции, полученных ранее.
9. Какое объявление целочисленной переменной num является верным?
 1. num = 5;
 2. int num = 5;
 3. num = int(5);
 4. \$num = 5;
10. Какое объявление вещественной переменной num является верным?
 1. float num = 2.8;
 2. num = float 2.8;
 3. num = 2.8;
 4. var float num = 2.8;
11. Как обозначается побитовое «И» в языке программирования C/C++?
 1. x and y;
 2. x || y;
 3. x & y;
 4. x && y.
12. Оператор, использующийся для выхода из циклов while, for не дожидаясь завершения цикла по условию:
 1. escape;
 2. break;
 3. continue;
 4. out;
13. Чему равно значение переменной s по завершении работы фрагмента кода?

```
char s = 15;  
15  
'u'
```

 1. Возникнет ошибка программы;
 2. 15;
 3. s15;
 4. u.

14. Что из себя представляет светодиодный семисегментный индикатор?
1. группа светодиодов, объединённых конструктивно и изменяющие своё состояние синхронно;
 2. группа светодиодов, расположенных вдоль одной линии и служащих для подсветки;
 3. группа светодиодов, расположенных в определённом порядке и объединенных конструктивно;
 4. Группа светодиодов, предназначенных для увеличения силы света.
15. Какой процент рабочего цикла будет иметь ШИМ выдаваемый функцией `analogWrite(127)`?
1. 0;
 2. 25;
 3. 50;
 4. 75.
16. Какая функция стандартной библиотеки, пропорционально переносящая значение `value` из текущего диапазона в новый диапазон?
1. `transfer(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh);`
 2. `map(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh);`
 3. `dict(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh);`
 4. `transferValue(value, fromLow, fromHigh, toLow, toHigh).`
17. Чему равно значение переменной `s` по завершении работы кода?
- ```
int s = 0;
for (int i = 0; i < 5; i++) {
 s = s + i;
}
```
1. 5;
  2. 10;
  3. 0;
  4. 7.
18. Чем определяется разрешающая способность АЦП?
1. Разрядностью;
  2. Скоростью обработки;
  3. Максимальным и минимальным входным напряжением;
  4. Периодом тактового сигнала.
19. Сколько возможных значений может иметь десяти разрядный АЦП?
1. 2048;
  2. 256;
  3. 10;
  4. 1024
20. Какая запись обращения к элементу двумерного массива `arr`, расположенному в  $i$ -й строке и  $j$ -ом столбце синтаксически верная?
1. `arr(i, j);`
  2. `arr.index[i, j];`
  3. `arr[i][j];`
  4. `arr[i, j].`

### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Какой ответ более точно описывает структуру микроконтроллера?
2. Чем описывается соотношение электрического тока и напряжения на элементе?
3. Какое определение описывает термин «светодиод»?
4. Для чего необходимо включение резистора в цепь светодиода?
5. Как называется резистор в Arduino подтягивающий вход к питанию?
6. Какова причина такого явления как «дребезг» кнопки?
7. Что такое потенциометр?
8. Чем определяется разрешающая способность АЦП?
9. Какой процент рабочего цикла будет иметь ШИМ выдаваемый функцией `analogWrite(127)`?

10. Сколько возможных значений может иметь десяти разрядный АЦП?

### 9.1.3. Примерный перечень тем и тестовых заданий на контрольные работы

Введение в программирование микроконтроллеров. Программирование встраиваемых систем.

1. Какой литерал используется для одностороннего комментария?

1. “//”;
2. “/\*\*”;
3. “#”;
4. “%”.

2. Какое из представленных ниже объявлений целочисленной переменной num является корректным?

1. num = 5;
2. int num = 5;
3. num = int(5);
4. \$num = 5.

3. Какое из представленных ниже объявлений двумерного массива arr является корректным?

1. int arr[dim = 2];
2. int arr[4], arr[2];
3. int arr[4][2];
4. int arr[4,2].

4. Каким из перечисленных способов может быть объявлена константная переменная?

1. #define x 1;
2. #include x=1;
3. int x = 1;
4. #constant x = 1.

Работа с аналоговыми датчиками. Программирование встраиваемых систем.

1. С помощью какой команды происходит чтение аналоговой информации с пина?

1. digitalRead;
2. digitalWrite;
3. analogRead;
4. analogWrite.

2. Какой правильный синтаксис функции analogRead()?

1. analogRead(HIGH, pin);
2. analogRead(pin);
3. analogRead(pin, LOW);
4. analogRead(LOW).

3. Какие значение может принимать аргумент W в функции analogWrite(pin, W)?

1. от -100 до 100;
2. от 0 до 10;
3. от -255 до 255;
4. от 0 до 255.

Работа с цифровыми датчиками. Программирование встраиваемых систем.

1. Сколько возможных значений может иметь десяти разрядный АЦП?

1. 2048;
2. 256;
3. 10;
4. 1024.

2. Чем определяется разрешающая способность АЦП?

1. Разрядностью;
2. Скоростью обработки;
3. Максимальным и минимальным входным напряжением;
4. задается в коде.

3. Для чего служит датчик LM75A?

1. Измерение атмосферного давления;
2. Измерение силы нажатия;
3. Измерения температуры;

#### 4. Измерения уровня влажности.

### 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 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 9.4.

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.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР  
протокол № 4 от «19» 10 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО:

| Должность                          | Инициалы, фамилия | Подпись                                                  |
|------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|
| Заведующий выпускающей каф. РСС    | А.В. Фатеев       | Согласовано,<br>595be322-a579-4ae5-<br>8d93-e5f4ee9ceb7d |
| Заведующий обеспечивающей каф. ТОР | Е.В. Рогожников   | Согласовано,<br>b84f9d06-d731-4645-<br>a26c-4b95ce5bb9b9 |
| Декан ФДО                          | И.П. Черкашина    | Согласовано,<br>4580bdea-d7a1-4d22-<br>bda1-21376d739cfc |

### ЭКСПЕРТЫ:

|                     |                |                                                          |
|---------------------|----------------|----------------------------------------------------------|
| Ассистент, каф. ТОР | О.А. Жилинская | Согласовано,<br>7029dda8-6686-4f8c-<br>8731-d84665df77fc |
| Доцент, каф. ТОР    | Е.Ю. Агеев     | Согласовано,<br>1380771b-dd3c-4ac1-<br>8e1d-30fb96b5fa40 |

### РАЗРАБОТАНО:

|                     |                |                                                          |
|---------------------|----------------|----------------------------------------------------------|
| Ассистент, каф. ТОР | Д.А. Кондрашов | Разработано,<br>c24e8aaf-13d7-415c-<br>a7b8-bcc4ba55efc9 |
|---------------------|----------------|----------------------------------------------------------|