

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета «Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры»

Дата подписания: 04.09.2024 14:15:54

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efe8480e6a4c688eddbc475e411a

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры»

Цель преподавания дисциплины

Формирование знаний о физических принципах работы электронных приборов, их характеристиках и параметрах, функционировании, базовых схемах включения и областях применения, навыков владения элементной базой электроники, принципах построения и основ применения аналого-цифровых интегральных устройств, микропроцессоров и микроконтроллеров, а также систем сбора, обработки данных и управления на их основе.

Задачи изучения дисциплины

- освоение элементной базы электронных устройств;
- формирование умений выбирать элементную базу адекватную решаемым задачам;
- формирование умений пользоваться базовыми характеристиками и параметрами элементов и устройств;
- формирование умений пользоваться расчетными моделями элементов и устройств;
- формирование представлений о тенденциях развития электроники и микроэлектроники, о перспективных элементах аналоговой и цифровой техники, о тенденциях развития элементной базы;
- формирование практического опыта проведения экспериментальных исследований и последующего анализа полученных результатов;
- изучение архитектур, функционирования и основных технических характеристик, и параметров микропроцессоров и микроконтроллеров;
- изучение принципов построения микропроцессорных систем сбора обработки данных и управления;
- изучение средств и методов ввода/вывода аналоговой и цифровой информации;
- ознакомление с принципами и средствами проектирования микропроцессорных систем.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК-2.2 Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки
	ОПК-2.3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяя ожидаемые результаты решения выделенных задач
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
	ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Использует основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий
	ОПК-5.2 Применяет современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов

ОПК-5.3 Разрабатывает алгоритмы работы программно-технических комплексов, используя навыки программирования, отладки и тестирования

Разделы дисциплины

1. Общие сведения об элементной базе электронной техники
2. Полупроводники и электронно-дырочный переход
3. Биполярные транзисторы
4. Полевые транзисторы
5. Оптоэлектронные устройства
6. Полупроводниковые элементы интегральных микросхем
7. Архитектура микропроцессоров (МП) и микропроцессорной системы (МПС)
8. Управление в микропроцессорных системах
9. Система команд и организация памяти МП и МК
10. Организация ввода/вывода в микропроцессорных системах
11. Периферийные устройства МК и МПС
12. Инструментальные средства разработки микропроцессорных систем

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » _____ 08 _____ 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи,
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Системы мобильной связи»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2024

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» 02 2023 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Системы мобильной связи» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № 1 «30» 08 2024 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Андронов В.Г.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____  Бондарь О.Г.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

/ Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № «_____» _____ 20__ г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № «_____» _____ 20__ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № «_____» _____ 20__ г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № «_____» _____ 20__ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, направленность (профиль, специализация) «Системы мобильной связи», одобренного Ученым советом университета протокол № «_____» _____ 20__ г., на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи, протокол № «_____» _____ 20__ г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование знаний о физических принципах работы электронных приборов, их характеристиках и параметрах, функционировании, базовых схемах включения и областях применения, навыков владения элементной базой электроники, принципах построения и основ применения аналого-цифровых интегральных устройств, микропроцессоров и микроконтроллеров, а также систем сбора, обработки данных и управления на их основе.

1.2 Задачи дисциплины

- освоение элементной базы электронных устройств;
- формирование умений выбирать элементную базу адекватную решаемым задачам;
- формирование умений пользоваться базовыми характеристиками и параметрами элементов и устройств;
- формирование умений пользоваться расчетными моделями элементов и устройств;
- формирование представлений о тенденциях развития электроники и микроэлектроники, о перспективных элементах аналоговой и цифровой техники, о тенденциях развития элементной базы;
- формирование практического опыта проведения экспериментальных исследований и последующего анализа полученных результатов;
- изучение архитектур, функционирования и основных технических характеристик, и параметров микропроцессоров и микроконтроллеров;
- изучение принципов построения микропроцессорных систем сбора обработки данных и управления;
- изучение средств и методов ввода/вывода аналоговой и цифровой информации;
- ознакомление с принципами и средствами проектирования микропроцессорных систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
1	2	3	4
1	2	3	4
ОПК-2	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	ОПК-2.2 Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки	<p>Знать: физические основы, принцип действия элементной базы, принципы построения функциональных узлов телекоммуникационных устройств (ТКУ) и их сравнительные характеристики</p> <p>Уметь: выбирать элементную базу функциональных узлов ТКУ.</p> <p>Владеть: техническими параметрами и характеристиками элементной базы в степени достаточной для оптимального выбора её для реализации функциональных узлов ТКУ.</p>
		ОПК-2.3 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяя ожидаемые результаты решения выделенных задач	<p>Знать: последовательность проектирования функциональных узлов ТКУ и ожидаемые результаты на каждом этапе проектирования.</p> <p>Уметь: проводить расчёты основных функциональных узлов ТКУ и оценивать их погрешности</p> <p>Владеть: навыками расчёта функциональных узлов ТКУ и проверки их соответствия экспериментальным данным.</p>
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из	ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы	<p>Знать: основы архитектуры микропроцессоров (МП), микроконтроллеров (МК), их характеристики, принципы действия и организации систем на их основе, принципы и средства поддержки разработки программного обеспечения.</p> <p>Уметь: определять ресурсы необходимые для выполнения функций микропроцессорной системы (МПС) в составе ТКУ и выбирать её архитектуру и элементную базу, вычлениать аппаратные и программные функции,</p>

	различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	распределения информации в сетях связи	разрабатывать алгоритмы функционирования. Владеть: навыками построения несложных средств обработки данных и управления аппаратными средствами ТКУ на основе МК и МП.
		ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	Знать: принципы и средства решения задач обработки данных и управления микропроцессорными системами и микроконтроллерами. Уметь: разрабатывать алгоритмы и программы обработки данных для МПС и МК. Владеть: навыками работы в среде разработки программного обеспечения.
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Использует основные языки программирования, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий	Знать: особенности программных и аппаратных средств разработки, их состав и возможности. Уметь: разрабатывать программное обеспечение в среде ASTUDIO Владеть: навыками разработки программного обеспечения для семейства МК на ядре AVR.
		ОПК-5.2. Применяет современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов	Знать: особенности программных и аппаратных средств разработки, их состав и возможности. Уметь: разрабатывать программное обеспечение в среде ASTUDIO Владеть: навыками разработки программного обеспечения для семейства МК на ядре AVR.
		ОПК-5.3. Разрабатывает алгоритмы работы программно-технических комплексов, используя навыки программирования, отладки и тестирования	Знать: методы обработки данных в системах управления объектами и процессами и их влияние на требования к ресурсам МК (МП). Уметь: Выбирать эффективные методы обработки ориентированные на особенности архитектуры МК (МП). Владеть: навыками разработки алгоритмов решения задач профессиональной области.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры» входит в основную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.02 Информационные технологии и системы связи, направленность «Системы мобильной связи». Дисциплина изучается на 2 и 3 курсе.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	216
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	22,22
в том числе:	
лекции	8
лабораторные занятия	14
практические занятия	не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	180,78
Контроль (подготовка к экзамену)	13
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,22
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовой проект	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	0,12

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
Семестр 4 (электроника)		
1	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	Общая характеристика дисциплины, взаимосвязь с другими дисциплинами, роль дисциплины в структуре профессиональной подготовки. Предмет, содержание и задачи дисциплины. Эквивалентные схемы и модели элементов. Характеристики и параметры элементов электроники. Резисторы. Конденсаторы. Катушки индуктивности. Ряды номинальных значений. Термисторы, варисторы. Термоэлектрические приборы. Термопары. Элементы Пельтье. Устройство. Принцип действия. Характеристики.
2	Полупроводники и электронно-дырочный переход	Электропроводность полупроводников. Вольт-амперная характеристика р-п-перехода. Выпрямительные диоды. Выпрямители. Стабилитроны. Варикапы. Диоды Шоттки. Обозначение. Параметры. Применение.
3	Биполярные транзисторы	Устройство. Обозначение. Физические процессы в транзисторе, режимы работы. Статические характеристики. Дифференциальные параметры и малосигнальные эквивалентные схемы. Инерционные свойства и частотные характеристики. Схемы включения. Усилительные каскады. Элементы расчёта на постоянном и переменном токе.
4	Полевые транзисторы	Транзисторы с управляющим р-п переходом. Транзисторы с изолированным затвором. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры. Усилительные каскады.
5	Оптоэлектронные устройства	Фотодиоды и фототранзисторы. Устройство. Принцип действия. Характеристики и параметры. Схемы включения. Основы расчёта. Оптроны. Элементы индикации. Лазеры. Классификация. Устройство, принцип действия.
6	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	Основные понятия микроэлектроники. Методы создания микроэлектронных структур. Матричные БИС. Устройство, принцип действия, характеристики. Приборы с зарядовой связью.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
Семестр 5 (микропроцессоры)		
1	Архитектура микропроцессоров (МП) и микропроцессорной системы (МПС).	Принципы программного управления фон Неймана. Принстонская и Гарвардская архитектура. Структура аппаратной части и базовые параметры ЭВМ. Микропроцессоры. Эволюция. Обмен информацией в микропроцессорной системе (МПС). Магистрально-модульный принцип организации вычислительных систем. Интерфейс, магистраль, шины. Системные интерфейсы и их эволюция. Микроконтроллеры.
2	Управление в микропроцессорных системах.	Функционирование микропроцессора (МП). Интерфейсы БИС микропроцессоров и микроконтроллеров. Форматы и системы команд МП.
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	Иерархическая организация памяти вычислительных систем. Взаимосвязь организации памяти и системы команд. Регистровая архитектура, аккумуляторная архитектура, стек, контекстно переключаемые регистры, архитектура память-память. Сравнительные характеристики. Классификация ЗУ. Общие принципы организации БИС ЗУ (1D,2D,3D). ПЗУ. Виды. Особенности. ОЗУ. Статическая память. Ячейки (6 и 8 тр). Динамическая память. Ячейки памяти. Организация. Принцип действия. Интерфейсы ЗУ. Селекторы адреса.
4	Организация ввода/вывода в микропроцессорных системах.	Адресное пространство подсистемы ввода-вывода (общее и изолированное). Программный и аппаратный ввод/вывод. Синхронный и асинхронный обмен. Аппаратные средства (регистры и буферы с высокоимпедансным состоянием). Подсистема прерываний. Прямой доступ к памяти. Цифровой ввод/вывод параллельный и последовательный. Программируемый параллельный интерфейс ввода-вывода. Особенности организации последовательных интерфейсов RS (RS232, 422, 485), Манчестер II, SPI, I2C, 1-Wire, USB.
5	Периферийные устройства МК и МПС	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Коммутаторы аналоговых сигналов. Особенности организации и функционирования средств встроенного аналогового ввода/вывода микроконтроллеров. Встроенные компараторы, АЦП. Таймеры микроконтроллеров.
6	Инструментальные средства разработки микропроцессорных систем.	Аппаратные средства поддержки разработки. Программные средства разработки. Отладка микропроцессорных систем.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и её методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			

1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 4							
1	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	0,5	-	-	У-1-3, 8-10 МУ-2	С	ОПК-2
2	Полупроводники и электронно-дырочный переход	0,5	1,2	-	У-1-3, 7-10 МУ-1,2	С, КО	ОПК-2
3	Биполярные транзисторы	1		-	У-1-3, 7-10 МУ-1,2	С	ОПК-2 ОПК-3
4	Полевые транзисторы	1		-	У-1-3, 7-10 МУ-1,2	С	ОПК-2 ОПК-3
5	Оптоэлектронные устройства	0,5	-	-	У-1-3, 8-10 МУ-2	С	ОПК-2
6	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	0,5	-	-	У-1-3, 8-10 МУ-2	С	ОПК-2
Итого		4					

С– собеседование, Т – тест, Р – реферат.

1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр 5							
1	Архитектура микропроцессоров и МП системы.	0,5	1	-	У-4-5 МУ-3,4	С, КО	ОПК-2
2	Управление в микропроцессорных системах.	0,5	-	-	У-4-5, МУ-4	С	ОПК-3
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	0,5	2	-	У-4-5 МУ-3,4	С, КО	ОПК-3 ОПК-5
4	Организация ввода/вывода в микропроцессорных системах.	1		-	У-4-5 МУ-3,4	С	ОПК-3
5	Периферийные устройства МК и МПС	1		-	У-4-6 МУ-3,4	С	ОПК-2 ОПК-3
6	Инструментальные средства разработки микропроцессорных систем.	0,5	-	-	У-4-5 МУ-4	С	ОПК-3 ОПК-5
Итого		4					

С– собеседование, КО – контрольный опрос на ЛЗ.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час
Семестр 4		
1.	Исследование однополупериодного выпрямителя	2
2.	Расчёт и исследование параметрического стабилизатора	4
Итого:		6
Семестр 5		
1	Средства разработки микросистем на микроконтроллерах AVR.	4
2	Организация цифрового ввода/вывода микроконтроллеров AVR	4
Итого:		8

4.2.2 Практические работы

Практические занятия не предусмотрены

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раз-дела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
4 семестр			
1	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	В течении семестра	9,9
2	Полупроводники и электронно-дырочный переход	В течении семестра	20
3	Биполярные транзисторы	В течении семестра	20
4	Полевые транзисторы	В течении семестра	20
5	Оптоэлектронные устройства	В течении семестра	14
6	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	В течении семестра	10
Итого:			93,9
Подготовка к зачёту			4
5 семестр			
1	Архитектура микропроцессоров и МП системы.	В течении семестра	14
2	Управление в микропроцессорных системах.	В течении семестра	16
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	В течении семестра	16
4	Организация ввода/вывода в микропроцессорных системах.	В течении семестра	18,88
5	Периферийные устройства МК и МПС	В течении семестра	17
6	Инструментальные средства разработки микропроцессорных систем.	В течении семестра	5
Итого:			86,88
Всего (семестр 4 и 5):			180,78
Подготовка к экзамену			9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лабораторные занятия семестра 4 (все)	Разбор конкретных ситуаций.	6
2	Лабораторные работы семестра 5 (все)	Проектное обучение.	8
Итого:			14

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки высокого профессионализма ученых их ответственности за результаты деятельности для человека и общества;
- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (проектное обучение, разбор конкретных ситуаций);
- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
ОПК-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	Высшая математика Информатика Учебная ознакомительная практика	Общая теория связи Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры Схемотехника телекоммуникационных устройств Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей	Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Электромагнитные поля и волны Учебная ознакомительная практика	Общая теория связи Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры Схемотехника телекоммуникационных устройств	Проектирование и эксплуатация инфокоммуникационных систем и сетей Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Учебная ознакомительная практика	Аналого-цифровая интегральная электроника и микропроцессоры	Основы построения инфокоммуникационных систем и сетей Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-2/основной	ОПК-2.2 Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки	<p>Знать: физические основы, принцип действия элементной базы</p> <p>Уметь: определять основные параметры и характеристики элементной базы.</p> <p>Владеть: измерительными приборами для определения основных характеристик элементной базы.</p>	<p>Знать: физические основы, принцип действия элементной базы, принципы построения функциональных узлов телекоммуникационных устройств (ТКУ)</p> <p>Уметь: выбирать элементную базу функциональных узлов ТКУ.</p> <p>Владеть: измерительными приборами для определения основных характеристик элементной базы и определять соответствие их спецификациям.</p>	<p>Знать: физические основы, принцип действия элементной базы, принципы построения функциональных узлов телекоммуникационных устройств (ТКУ) и их сравнительные характеристики</p> <p>Уметь: выбирать элементную базу функциональных узлов ТКУ.</p> <p>Владеть: техническими параметрами и характеристиками элементной базы в степени достаточной для оптимального выбора её для реализации функциональных узлов ТКУ.</p>
	ОПК-2.3 Формулирует в рамках поставленной цели совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяя ожидаемые результаты решения выделенных задач	<p>Знать: основные характеристики и параметры элементной базы и функциональных узлов ТКУ.</p> <p>Уметь: определять базовые параметры основных функциональных узлов ТКУ в САПР</p>	<p>Знать: влияние основных характеристик и параметров элементной базы на функциональные узлы ТКУ.</p> <p>Уметь: проводить расчёты основных функциональных узлов ТКУ</p> <p>Владеть: навыками расчёта функциональных узлов ТКУ.</p>	<p>Знать: последовательность проектирования функциональных узлов ТКУ и ожидаемые результаты на каждом этапе проектирования.</p> <p>Уметь: проводить расчёты основных функциональных узлов ТКУ и оценивать их погрешности</p> <p>Владеть: навыками расчёта функциональных узлов ТКУ и проверки их</p>

1	2	3	4	5
		Владеть: навыками работы в САПР ЭС.		соответствия экспериментальным данным.
ОПК-3/основной	ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи	Знать: основы архитектуры микропроцессоров (МП), микроконтроллеров (МК) Уметь: оценивать ресурсы, необходимые для выполнения функций обработки данных МК в составе ТКУ. Владеть: навыками построения несложных устройств на МК.	Знать: основы архитектуры микропроцессоров (МП), микроконтроллеров (МК), их характеристики, принципы действия и организации систем на их основе. Уметь: определять ресурсы необходимые для выполнения функций обработки данных МК в составе ТКУ и выбирать её архитектуру и элементную базу. Владеть: навыками построения несложных средств обработки данных и управления аппаратными средствами ТКУ на основе МК.	Знать: основы архитектуры микропроцессоров (МП), микроконтроллеров (МК), их характеристики, принципы действия и организации систем на их основе, принципы и средства поддержки разработки программного обеспечения. Уметь: определять ресурсы необходимые для выполнения функций микропроцессорной системы (МПС) в составе ТКУ и выбирать её архитектуру и элементную базу, вычленять аппаратные и программные функции, разрабатывать алгоритмы функционирования. Владеть: навыками построения несложных средств обработки данных и управления аппаратными средствами ТКУ на основе МК и МП.
ОПК-3/основной	ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	Знать: принципы обработки данных микроконтроллерами. Уметь: разрабатывать алгоритмы обработки данных для МК. Владеть: элементарными навыками работы в среде разработки программного обеспечения.	Знать: принципы и средства решения задач обработки данных и управления микроконтроллерами. Уметь: разрабатывать алгоритмы и программы обработки данных для МК. Владеть: навыками работы в среде разработки программного обеспечения.	Знать: принципы и средства решения задач обработки данных и управления микропроцессорными системами и микроконтроллерами. Уметь: разрабатывать алгоритмы и программы обработки данных для МПС и МК. Владеть: навыками работы в среде разработки программного обеспечения.

1	2	3	4	5
ОПК-5/ Началь- ный	ОПК-5.1. Ис- пользует ос- новные языки программиро- вания, операци- онные системы и оболочки, со- временные программные среды разра- ботки инфор- мационных си- стем и техноло- гий	Знать: <i>состав про- граммных средств разра- ботки про- граммного обес- печения.</i> Уметь: <i>разрабатывать несложные про- граммы на языке ассемблера для МК AVR</i> Владеть: <i>навыками раз- работки не- сложных про- грамм для се- мейства МК на ядре AVR.</i>	Знать: <i>Общую организацию программных средств разработки программного обес- печения и простей- шие средства аппа- ратной поддержки.</i> Уметь: <i>разрабатывать не- сложные программы на языке ассемблера для МК AVR и прово- дить отладку в ре- жиме симуляции</i> Владеть: <i>навыками разра- ботки несложных программ для семей- ства МК на ядре AVR и работы с ап- паратными сред- ствами.</i>	Знать: <i>особенности программ- ных и аппаратных средств разработки, их состав и возможности.</i> Уметь: <i>разрабатывать про- граммное обеспечение в среде ASTUDIO</i> Владеть: <i>навыками разработки программного обеспече- ния для семейства МК на ядре AVR.</i>
	ОПК-5.2. При- меняет совре- менные про- граммные среды разра- ботки инфор- мационных си- стем и техноло- гий для автома- тизации биз- нес-процессов, решения при- кладных задач различных классов	Знать: <i>состав про- граммных средств разра- ботки про- граммного обес- печения.</i> Уметь: <i>разрабатывать несложные про- граммы на языке ассемблера для МК AVR</i> Владеть: <i>навыками раз- работки не- сложных про- грамм для се- мейства МК на ядре AVR.</i>	Знать: <i>Общую организацию программных средств разработки программного обес- печения и простей- шие средства аппа- ратной поддержки.</i> Уметь: <i>разрабатывать не- сложные программы на языке ассемблера для МК AVR и прово- дить отладку в ре- жиме симуляции</i> Владеть: <i>навыками разра- ботки несложных программ для семей- ства МК на ядре AVR и работы с ап- паратными сред- ствами.</i>	Знать: <i>особенности программ- ных и аппаратных средств разработки, их состав и возможности.</i> Уметь: <i>разрабатывать про- граммное обеспечение в среде ASTUDIO</i> Владеть: <i>навыками разработки программного обеспече- ния для семейства МК на ядре AVR.</i>

1	2	3	4	5
	<p>ОПК-5.3. Разрабатывает алгоритмы работы программно-технических комплексов, используя навыки программирования, отладки и тестирования</p>	<p>Знать: <i>общие принципы обработки данных с цифровых датчиков</i></p> <p>Уметь: <i>обрабатывать данные цифровых датчиков</i></p> <p>Владеть: <i>базовыми навыками обработки данных с цифровых датчиков.</i></p>	<p>Знать: <i>общие принципы обработки данных с цифровых датчиков и АЦП</i></p> <p><i>и встроенные средства МК (МП) поддержки первичной обработки данных</i></p> <p>Уметь: <i>выбирать методы обработки данных в зависимости от их вида</i></p> <p>Владеть: <i>навыками выбора алгоритмов обработки данных разных типов.</i></p>	<p>Знать: <i>методы обработки данных в системах управления объектами и процессами и их влияние на требования к ресурсам МК (МП).</i></p> <p>Уметь: <i>Выбирать эффективные методы обработки ориентированные на особенности архитектуры МК (МП).</i></p> <p>Владеть: <i>навыками разработки алгоритмов решения задач профессиональной области.</i></p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
Семестр 4						
1	Введение. Общие сведения об элементной базе электронной техники	ОПК-2	Лекции, СРС.	Собеседование МУ СРС №6 Вопросы модуля 1	1-14	Согласно табл.7.2
2	Полупроводники и электронно-дырочный переход	ОПК-2	Лекции Лабораторные работы.	Собеседование МУ СРС №6 Вопросы модуля 2	1-3	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к ЛЗ1,2	1-5 1-4	
3	Биполярные транзисторы	ОПК-2 ОПК-3	Лекции, СРС. лабораторные работы.	Собеседование МУ СРС №6 Вопросы модуля 3	1-14	Согласно табл.7.2
4	Полевые транзисторы	ОПК-2 ОПК-3	Лекции, СРС.	Собеседование МУ СРС №6 Вопросы модуля 4	1-10	Согласно табл.7.2
5	Оптоэлектронные устройства	ОПК-2	Лекции, СРС.	Собеседование МУ СРС №6 Вопросы модуля 5	1-10	Согласно табл.7.2
6	Полупроводниковые элементы интегральных микросхем	ОПК-2	Лекции, СРС.	Собеседование МУ СРС №6 Вопросы модуля 6	1-6	Согласно табл.7.2
Семестр 5						
№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				Наименование	№№ заданий	
1	Архитектура микропроцессоров и МП системы.	ОПК-2	Лекции, СРС. Лабораторные работы.	БТЗ. Собеседование Контрольные вопросы к ЛР1	1-15 1-9	Согласно табл.7.2

2	Управление в микропроцессорных системах.	ОПК-3	Лекции, СРС	БТЗ. Собеседование	16-31	Согласно табл.7.2
3	Система команд и организация памяти МП и МК.	ОПК-3 ОПК-5	Лекции, СРС.	БТЗ. Собеседование	42-74	Согласно табл.7.2
4	Организация ввода/вывода в микропроцессорных системах.	ОПК-3	Лекции, СРС. Лабораторные работы.	БТЗ. Собеседование	75-114	Согласно табл.7.2
				Контрольные вопросы к ЛР2	1-11	
5	Периферийные устройства МК и МПС	ОПК-2 ОПК-3	Лекции, СРС.	БТЗ. Собеседование	115-155	Согласно табл.7.2
6	Инструментальные средства разработки микропроцессорных систем.	ОПК-3 ОПК-5	Лекции, СРС.	БТЗ. Собеседование	156-163	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Тест по разделу (теме) 1 «Элементная база электроники»

1) Идеализированный элемент, в котором происходит только необратимое преобразование электромагнитной энергии в тепло или другие виды энергии называется

...

- а) Резистивным элементом
- б) Емкостным элементом
- в) Индуктивным элементом

2) Рассчитать емкостное сопротивление конденсатора, если $f=50$ Гц, $C=200$ мкФ.

- а) 16 Ом
- б) 1,6 МОм
- в) 3,2 Ом
- г) 1,6 Ом

3) Рассчитать сопротивление резистора R1.

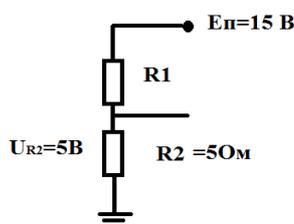


Рисунок 1

- а) 10 Ом
- б) 5 Ом

- в) 1,5 Ом
- г) 15 Ом
- 4) Рассчитать индуктивное сопротивление катушки, если $f=1$ МГц, $L=200$ мкГн.
 - а) 1,3 кОм
 - б) 8 Ом
 - в) 0,08 мкОм
 - г) 1,3 Ом

Вопросы для собеседования по теме 4 «Полевые транзисторы»

1. Транзисторы с управляющим р-п переходом. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры.
2. Дифференциальные параметры полевого транзистора. Малосигнальная схема замещения полевого транзистора.
3. Транзисторы с изолированным затвором с индуцированным и встроенным каналом. Устройство, обозначение. Характеристики и параметры.
4. Усилительные каскады на полевых транзисторах.

Тест по разделу (теме) 2 «Управление в микропроцессорных системах»

1. Содержимое, какого регистра микропроцессора является входной информацией для устройства управления?
2. Укажите достоинства и недостатки интерфейса с общей шиной.
3. Назовите однонаправленные и двунаправленные шины микроЭВМ.
4. Дайте определение терминам; линия, шина, магистраль, интерфейс.
5. В чём отличие микроконтроллера от микропроцессора?

Темы для рефератов

1. Исследование характеристик TFT-дисплеев с помощью оптоэлектронных преобразователей.
2. Устройство и принцип работы приборов с зарядовой связью (ПЗС).
3. История развития микроэлектроники.
4. Основные направления функциональной микроэлектроники.
5. Микросхемы серии КМОП.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта в 4 семестре и экзамена в 5 семестре. Экзамен проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях в соответствии с табл. 7.3. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

1. Диффузионный ток через p-n переход обусловлен

Ответы:

1. Градиентом концентрации подвижных носителей заряда.
2. Движением носителей заряда под действием напряженности электрического поля.
3. Процессом генерации электронов и дырок.

Задание в открытой форме:

1. Нарисовать схему однополупериодного выпрямителя с емкостным фильтром. Рассчитать емкость конденсатора фильтра, если $R_n=250$ Ом, $k_p=10\%$, $f=50$ Гц.

Задание на установление правильной последовательности,

1. Разместите конденсаторы в порядке увеличения точности:
 1. Специального назначения;
 2. Общего назначения;
 3. Сверхпрецизионные;
 4. Прецизионные.

Задание на установление соответствия:

1. Установите соответствие

1. Световая характеристика	а) зависимость выходного напряжения фотодиода от входного тока
2. Вольт-амперная характеристика фотодиода	б) зависимость тока на выходе оптрона от тока на его входе
3. Передаточная характеристика диода	в) зависимость фототока от освещенности

Компетентностно-ориентированная задача:

Записать систему уравнений h-параметров. Применительно к схемам с ОЭ, ОБ, ОК вывести их расчетные формулы и сформулировать физический смысл.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся. Ч.2

Задание в закрытой форме:

Какой ответ можно принять в качестве ответа характеризующего недостатки магистрального метода обмена в микропроцессорных системах?

1. невозможность использования двунаправленного обмена данными,

2. невысокая пропускная способность, невысокая надёжность, невозможность использования типовых двухтактных выходных каскадов для обмена данными,
3. невозможность обмена данными без участия процессора,
4. невозможность использовать прерывания в качестве механизма обслуживания устройств.

Задание в открытой форме:

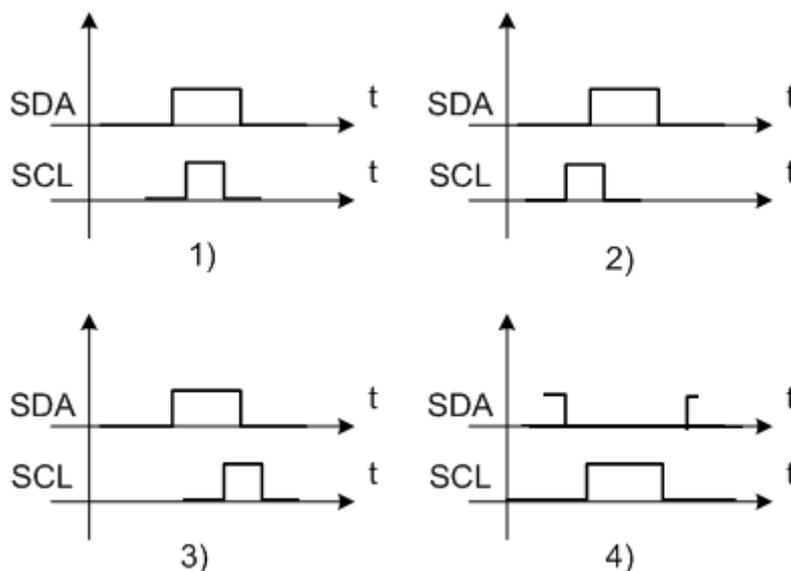
Какая шина магистрали должна обладать свойством двунаправленности?

Задание на установление правильной последовательности

В какой последовательности должны устанавливаться, а затем сниматься сигналы при трёхшинной организации памяти при операции записи данных в оперативную память?

Данные, сигнал записи, адрес, сигнал выбора подсистемы.

Задание на установление соответствия



Укажите соответствие между временной диаграммой и операцией на линиях интерфейса I2C

Диаграмма сигналов данных и синхронизации при последовательном обмене	Операция
1	Передача логической единицы
2	Начало обмена данными
3	Завершение обмена данными
4	Передача логического нуля

Компетентностно-ориентированная задача:

Таймерная система микроконтроллера AVR используется для генерирования сигналов прямоугольной формы с управляемой длительностью импульсов в диапазоне частот 49-51 Гц. Выбрать способ, таймер и определить минимально возможную

относительную погрешность частоты при тактовой частоте процессора равной 10 МГц.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;
- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
Семестр 4				
ЛР1.Исследование однополупериодного выпрямителя	0	Работа выполнена, но не защищена	14	Работа выполнена и защищена
ЛР2.Расчёт и исследование параметрического стабилизатора	0		14	
СРС	0		8	
Итого	0		36	
Посещаемость	0		14	
Зачёт	0		60	
Итого	0		100	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
Семестр 5				
ЛР1.Средства разработки микросистем на микроконтроллерах AVR.	0	Работа выполнена, но не защищена	14	Работа выполнена и защищена
ЛР2.Организация цифрового ввода/вывода микроконтроллеров AVR.	0		14	
СРС	0		8	

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	баллы	примечание	баллы	примечание
Семестр 5				
Итого:	0		36	
Посещаемость	0		14	
Экзамен	0		60	
Всего:	0		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

l_j_q_gv hkgh\ghc b ^hihegbl_evghc mq_[ghc ebl
^ey hk\h_gby ^bkpbiebg

8.1 Hkgh\g... [gZyl_jZlmjZ

1. ;hg^Zjv Fb e jhdhgljhee_ju \ ijb[hjZo bmZiiZg Z_LZichk
^ey h[mqZxsbooky ih gZijZ\e_gbyf i h D]thg k\jhb bjh\Zgb_ b
eh]by we_dljhgguo kj_^kl\ ±BgnhdhffmgbdZpbhggu_ l
b kbkl_fu k\yab H = ;hg gZ]Z ?XZ h]h-k- Dm jkd XA=
2022.- k±J_`bf ^hklmiZ[h^g u t _dki we_dljhgguo dZn_
DI b KK

2. Rh]_gh\ : O :gZeh]h\Zy pbnjh\Zy b kbeh\Zy we
O Rh]_gh\ > K Klj_[dh\ X ^Oj_Rh]_gK\ Klj h F b k d Z Z
N b a f Z l e b l ± k ± URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485494>

3. Fykgbdh\ < B Fbdjihjhp_kkhjgu_ kbkl_fu mq_
\hfm ijh_dlbjh\Zgbx < B Fykgbdh\ Ih\he`kdbc]hkm
kdbc mgb_jk b h r d Z h e Z Ih\he`kdbc]hkm^Zjkl_gguc l
mgb_jkbl_l 019. ± k ± URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562251>

4. We_dljhgbdZ b ko_fh]g b g b d Z l m a h \] m g : N K b g
= < Z ` _ g b g Z < < G h \ b d h \ K b [b j k d b c n _ ± D j j Z l e g l y j k d
K b [b j k d b c n _ ^ _ j Z e v g u c m g b \ _ j k b l _ l ± K N M k ± URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705686>

5. lvy\q_gdh H :jobl_dlmjZ hkgh\u ijh]jZffbjh\Zgb
AVR-fbdjhdhgljhee_jh-f b d \$ 5 1 0 b k l _ f m q _ [g h : . i h k h y b q _ g d h
< : l _ j _ \ _ j a _ \ X ` g u c n _ ^ _ j Z e v g u e ± J m g b h y Z > k b g m l L Z] Z g
X ` g u c n _ ^ _ j Z e v g u c m g b \ _ j k b l _ l Q Z k l v ± k ± URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=598674>

6. Rbrh\ H < :gZberh]h_ dZgZeu fbdjihjhp_kkhjguo k
e_gby mq_[gh_ ihkh[b_ ± F H k d \ Z R b ; h j \ e b g - F > b j Z d l ±
k ± URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363927>
12.07.2024). ± J _ ` b f ^ h k l m i Z i h i h L i b k d _ w e _ d l j h g g u c

>hihegbl_evgyZy mq_[gZy ebl_jZlmjZ

7. We_dljhl_ogbdZ b w e _ d l j h g b d Z v > b D m j k d
2009-.- Dg We_dljhgbdZ h k n D m z j j k d b _ c g g u c l _ o g b q _ k d - b c
k ± L _ d k l w e _ d l j h g g u c

8. >Z\u^h\ < G N b a b q _ k d b _ h k g h \ u h i l h w e _ d l j h g b
G > Z \ u ^ h ± L h f k d L M K M J ± k ± URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480763>

9. Kbev\ZrdK : ljh]jZffgu_ kj_^kl\Z dhfivxl_jgh]h
 we_f_glh\ b mkljhckl\ we_dljhgbbd mq_[gh_ ihkh[b_
 eh\ Hj_g[mj]kdbc]hkm^Zjkl_gguc mgb_jkbl_l DZn_
 gbdb b bgnhjfZpbfhggh_evghc l±h]g]g[mj] Hj_g[mj]kdbc
 kl_gguc mgb_jkbl_l ± k ± URL:
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270293> ZIZ h[jZs_gby ±
 J_`bf ^hklmiZ ih.i±h^i dkd_ we_dljhguc

8.3 l_j_q_gv f_lh^bq_kdbo mdZaZgbc

1. :gZeh]pbnjh\Zy we_dljhgbdZ b fbdjhijhp_kkhju F_
 d eZ[hjZlhjguf aZgylbyfAZQ]h-kX]h]gkl H = ;hg^Zjv ?
 g_\ZDmjkd XA=M k±L_dkl we_dljhguc
2. :gZeh]pbnjh\Zy we_dljhgbdZ b fbd]h]h]h]p]gk]k]d]b] m
 gby d eZ[hjZlhjguf aZgylbAZiQ]hkl k]gkl H = ±Dg]jZjd
 XA=M - k±L_dkl we_dljhguc
3. Hj]ZgbaZkZb]klhyl_evghc jZ[hlu f_lh^bq_kdb_ m
 xsboky gZijZ\e_gbc ih^]hlh\db b
 ghc nhjf h[mq_gbAZ@]k]h]m]g]k]l H = -;Dg]jZjv XA=M
 - k±L_dkl we_dljhguc

8.4 >jm]b_ mqf_lh^bq_kdb_ fZl_jbZeu

1. KijZ\h]g]h]m]q]Z]x]s]Z]y] k]SOS^f]j]Z]@^_eu ©Ko_fhl_ogbdZ^a
 gbdb^a
2. Dhgki_dl e_dpbc \ we_dljhgghc nhjf_

9 l_j_q_gv j_kmjkh\ bgnh]lfZepb]h]g]m]g]b]d]Z]p]b]h]g]@]h]g]c] k_]
 l_jg^alg_h[oh^bfuo ^ey hk\h_gby ^bkpbiebg

1. ?^bgh_ hdgh ^hklmiZ d h[jZah\ZURL: http://windowedkz/catalog?p_rubr=2.2.75.2
2. GZpbhgZevguc Hldjuluc Mgb_jkbl_l ± BURL:MB
<http://www.intuit.ru/studies/courses/12176/1169/info>
3. ?^bgh_ hdgh ^hklmiZ d h[jZah\ZURL: <http://windowezu.ru/>
4. Jughd fbdjhwe_dljhgbbd ;hevrh_ dhebq_kl\h kijZ\h]q
 rbf ba^_ebyf ZgZeh]h\hc b pbnjhURL: <http://dayru> bdb

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные занятия.

При защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе. При несоответствии отчета этим требованиям возвращать его на доработку. При опросе студентов основное внимание обращать на понимание смысла проведения исследований, умение выбирать условия исследования, умение пользоваться результатами исследований.

Лекционный курс наиболее полно осваивается при активной упреждающей самостоятельной работе над конспектом лекций в электронной форме. Только в такой ситуации при относительно небольшом объёме аудиторных занятий, возможно эффективное использование времени с акцентом на проработку трудно воспринимаемого материала. Для этого необходимо в конце каждой лекции уточнять тематику следующего занятия, прорабатывать её дома и формировать перечень вопросов преподавателю, требующих повышенного внимания.

Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Microsoft Windows Professional 7 Russian (Upgrade Academic OPEN1 License No Level № 60803556 - 12 копий).

LibreOffice (LGPL v3)

Антивирус Касперского (*или ESETNOD*)

Информационно-справочная система кафедры

Circuit Design Suite 12.0 (Academy license № M76X44651)

OrCAD (Lite Demo Software – бесплатный продукт.

AVR STUDIO 4 – среда разработки программного обеспечения для микроконтроллеров серии AVR фирмы ATMEL - распространяется бесплатно.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры космического приборостроения и систем связи, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. 2005-93, Учебно-научная станция с набором практикумов (12 рабочих мест) в составе ПК (Processor i5-2500, RAM DDR3 4 GB, HDD 320 GB, DVD RW, TFT-монитор 24” 1920x1080) Мультимедиа центр: ноутбук ASUS X50VL PMDT2330/14”/1024Mb/160Gb/ сумка/ проектор inFocus IN24+, инв. № 104.3261.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу
дисциплины**

Номер измене- ния	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, прово- дившего изменения
	изме- ненных	заме- ненных	аннулиро- ванных	новых			