

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 28.08.2023 14:45:57

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Технические средства встраиваемых систем

Закреплена за подразделением

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

76

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):
к.т.н., доц., Бабичев Ю.Е.

Рабочая программа

Технические средства встраиваемых систем

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 12.04.2023 г., №9

Руководитель подразделения Кузнецова Ксения Александровна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Ознакомление со средствами микропроцессорной техники, применяемой в информационных системах методами проектирования систем разработки их прикладного программного обеспечения
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Web разработка	
2.1.2	Разработка приложений в среде Unity	
2.1.3	Технологии embedded систем	
2.1.4	Цифровые интерфейсы	
2.1.5	Язык программирования Python	
2.1.6	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.1.7	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Верификация и валидация ПО	
2.2.2	Инструменты DevOps	
2.2.3	Методы искусственного интеллекта	
2.2.4	Моделирование информационных процессов и систем	
2.2.5	Надежность и качество информационных систем	
2.2.6	Нормы и правила оформления НИР и ВКР	
2.2.7	Проектирование информационных систем	
2.2.8	Промышленный интернет вещей Iiот	
2.2.9	Разработка мобильных приложений	
2.2.10	Системы обработки и хранения данных	
2.2.11	Инфокоммуникационные системы и сети	
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.14	Программно-аппаратные платформы корпоративных информационных систем	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-1: Способность создавать (модифицировать) и сопровождать информационные системы и инфокоммуникационные технологии цифровой экономики	
Знать:	
ПК-1-33	Особенности аппаратно-программного комплекса встраиваемых систем
ПК-1-32	Методы моделирования и проектирования технических средств встраиваемых систем
ПК-1-31	Средства микропроцессорной техники, применяемой в информационных системах и во встраиваемых системах
Уметь:	
ПК-1-У2	Производить настройку отдельных устройств аппаратно-программного комплекса встраиваемых систем
ПК-1-У1	Выбирать технические средства встраиваемых систем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение							

1.1	Введение. Встраиваемые системы (ВсС). Состав ВсС, особенности. Уровни абстрагирования для разработки ВсС. Технические средства ВсС. Обзор электротехнического оборудования и электронных устройств ВсС /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-33	Л1.1		КМ3	
1.2	Изучение вопросов: основные понятия ВсС, классификация ВсС. Готовые решения по встраиваемым системам /Ср/	6	10	ПК-1-31 ПК-1-33	Э1			Р11
	Раздел 2. Основы электротехники и электроники							
2.1	Структура, состав технических средств и общие схемы устройств ВсС. Элементы и устройства. Данные, сообщения и сигналы. Каналы передачи сообщений. Электрические цепи /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-33	Л1.1		КМ1,КМ3	
2.2	Режим постоянного тока устройств ВсС и способы его обеспечения. Методы анализа режимов постоянного тока. Математические модели и методы решения уравнений относительно токов и напряжений. /Лек/	6	2	ПК-1-32			КМ1,КМ3	
2.3	Диоды, транзисторы, их свойства как нелинейных элементов электрических цепей, общие сведения о методах анализа нелинейных цепей, графо-аналитические методы расчета и средства обеспечения рабочих точек /Лек/	6	2	ПК-1-33 ПК-1-32			КМ1,КМ3	
2.4	Усилители, классификация и основные характеристики. Транзисторный усилительный каскад и многокаскадные усилители. Усилитель с дифференциальным входом. Операционные усилители и устройства на их основе /Лек/	6	2	ПК-1-33 ПК-1-31	Л2.5		КМ1,КМ3	

2.5	Ключевые режимы транзисторов. Аналоговый ключ, его статические и динамические свойства. Использование ключей для ШИМ в источниках питания и управления электродвигателями. Аналоговые компараторы и их использование в быстродействующих АЦП. Генераторы импульсов /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-33			КМ1,К М3	
2.6	Сигналы: классификация, получение, передача и обработка. Понятие о цифровой обработке сигналов. Гармонические сигналы и режимы синусоидальных токов в устройствах ВсС. Имитационное моделирование электрических цепей /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-33	Л1.2		КМ1,К М3	
2.7	Искажения сигналов. Частотно-зависимые элементы и цепи. Частотные характеристики. Электрические фильтры. Аналоговые и цифровые фильтры. /Лек/	6	2	ПК-1-32 ПК-1-33			КМ1,К М3	
2.8	Линейные электрические цепи постоянного тока. Методы анализа и расчета режимов постоянного тока в устройствах ВсС /Пр/	6	2	ПК-1-32	Л2.3 Э1			Р10
2.9	Нелинейные электрические цепи постоянного тока. Графо-аналитические методы расчета рабочих точек. /Пр/	6	2	ПК-1-32	Э1			Р10
2.10	Линейные электрические цепи синусоидального тока. Фазовые соотношения. Сопротивления. Действующие напряжения и токи. Измерения напряжений и токов /Пр/	6	2	ПК-1-32	Э1			Р1
2.11	Частотные характеристики электрических цепей. Методы анализа и расчета. Использование математических компьютерных программ для расчетов и имитационного моделирования. /Пр/	6	2	ПК-1-33 ПК-1-32	Э1			Р3
2.12	Имитационное моделирование цепи постоянного тока. Делители напряжения и тока для АЦП и ЦАП /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-32 ПК-1-У2	Л3.1 Э1 Э3		КМ1	Р1

2.13	Имитационное моделирование транзисторов и усилительного каскада /Лаб/	6	2	ПК-1-32	Э1 Э3		КМ1	Р2
2.14	Исследование частотных характеристик сигналов и устройств ВсС /Лаб/	6	2	ПК-1-32 ПК-1-У1	Э1 Э3		КМ1	Р3
2.15	Исследование ОУ и устройств на их базе /Лаб/	6	2	ПК-1-33 ПК-1-32 ПК-1-У2	Э1 Э3		КМ1	Р4
2.16	Подготовка к практическим и лабораторным работам /Ср/	6	16	ПК-1-31 ПК-1-33 ПК-1-32	Л3.3 Э1 Э3 Э4		КМ1	Р1,Р2,Р3,Р4
	Раздел 3. Цифровые электронные устройства встраиваемых систем							
3.1	Цифровые сигналы. Модель. Уровни напряжений логических схем. Семейства логических элементов. Базисные и универсальные базисные логические элементы /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32	Л1.1		КМ1,КМ3	
3.2	Устройства комбинационной логики /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33	Л1.3		КМ1,КМ3	
3.3	Элементы памяти. Триггеры и устройства на базе триггеров /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33			КМ1,КМ3	
3.4	Арифметические и логические устройства. Операционные устройства /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33			КМ1,КМ3	
3.5	Статическая и динамическая память /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33			КМ1,КМ3	
3.6	Процессор. Архитектура. Сопряжение процессора с внешними устройствами /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33	Л2.1		КМ1,КМ3	
3.7	Устройства ввода-вывода ВсС. Первичные источники и устройства отображения информации. /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33			КМ1,КМ3	
3.8	Реализация булевых функций базисными и универсальными базисными логическими элементами. Межсоединения интегральных схем. /Пр/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Э1		КМ1	Р5
3.9	Временные характеристики триггеров и триггерных схем. Анализ. /Пр/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Э1		КМ1	Р7
3.10	Дискретизация и квантование сигналов. Математические модели и реализации АЦП и ЦАП /Пр/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л2.6 Э1		КМ1	Р8
3.11	Имитационное моделирование аппаратной реализации булевых функций в различных базисах /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Э1 Э3		КМ1	Р5

3.12	Имитационное моделирование устройств комбинационной логики /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Л3.4 Э1 Э3		КМ1	Р6
3.13	Имитационное моделирование регистров и счетчиков /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Э1 Э3		КМ1	Р7
3.14	Имитационное моделирование ЦАП /Лаб/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Э1 Э3		КМ1	Р8
3.15	Подготовка к практическим и лабораторным работам /Ср/	6	14	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Э1		КМ1,КМ3	
Раздел 4. Моделирование встраиваемых систем								
4.1	Пакеты математического и имитационного моделирования. (на примере SimInTech) /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-33 ПК-1-32	Л1.4			
4.2	Пакеты синтеза аппаратной части ВeC. Языки описания аппаратуры (на примере VHDL Verilog). Аппаратно-программные отладочные средства ВeC /Лек/	6	2	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33			КМ1,КМ3	
4.3	Среда моделирования SimInTech. Решение практических задач /Пр/	6	2	ПК-1-У1 ПК-1-У2	Э1			
4.4	Знакомство с отладочной платой /Пр/	6	1	ПК-1-33 ПК-1-32	Л2.2 Э1 Э2			
4.5	Знакомство с пакетом SimJnTech /Лаб/	6	1	ПК-1-32 ПК-1-У2	Э1 Э5			
4.6	Самостоятельное освоение пакета SimInTech. Выполнение заданий /Ср/	6	12	ПК-1-32	Э5		КМ1	
4.7	Подготовка реферата /Ср/	6	24	ПК-1-31 ПК-1-32 ПК-1-33 ПК-1-У1	Л1.1Л1.1		КМ3	Р11

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Защита лабораторной работы		Контрольные вопросы приводятся в описании каждой лабораторной работы
КМ2	Защита РГР		Виды математических моделей периодических сигналов. Как определяются спектр сигнала? Как определяется ширина спектра? Как моделируется сигнал во временной и частотной области? Принцип действия ФНЧ Принцип действия ФВЧ Схемотехника простейших пассивных ФНЧ и ФВЧ

КМ3	Защита реферата		<p>Что понимается под техническими средствами встраиваемых систем?</p> <p>Назовите классификационные признаки электронных средств встраиваемых систем</p> <p>Приведите примеры аппаратных средства встраиваемых систем</p> <p>Приведите примеры аналоговых электронных устройств встраиваемых систем</p> <p>Приведите примеры сетевых устройств встраиваемых систем</p> <p>Приведите примеры цифровых электронных устройств встраиваемых систем</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Лабораторная работа №1 Имитационное моделирование цепи постоянного тока. Делители напряжения и тока для АЦП и ЦАП		Исследование влияния сопротивлений на свойства делителей напряжения и тока с помощью имитационной модели в среде схемотехнического моделирования ElectronicsWorkbench
P2	Лабораторная работа №2 Имитационное моделирование транзисторов и усилительного каскада		Исследуются ВАХ биполярных и полевых транзисторов, усилительные каскады в линейном режиме на транзисторах, определяются их частотные характеристики
P3	Лабораторная работа № 3 Исследование частотных характеристик сигналов и устройств ВсС		Лабораторное задание: 1) аналитически представить периодический сигнал рядом Фурье 2) построить графики спектра для трех значений периода (T_0 , $2T_0$ и $4T_0$); 3) построить график восстановленного сигнала по его спектру; 4) представить сигнал на выходе ФНЧ рядом Фурье; п5) построить графики спектра для трех значений периода (T_0 , $2T_0$ и $4T_0$); 6) определить искажения сигнала после ФНЧ (построить соответствующие графики); 7) выполнить анализ влияния L и R в ФНЧ на искажение импульса
P4	Лабораторная работа №4 Исследование ОУ и устройств на их базе		Исследуются на имитационных моделях свойства различных схем включения операционных усилителей.
P5	Лабораторная работа № 5 Имитационное моделирование аппаратной реализации булевых функций в различных базисах		Лабораторное задание: 1) Получить таблицу истинности заданной (повариантно) функции; 2) Составить функциональную схему реализации заданной функции в базисах: а) И, ИЛИ, НЕ, б) ИЛИ-НЕ, в) И-НЕ; 3) На имитационной модели в базисе И, ИЛИ, НЕ проверить таблицу истинности заданной функции; 4) Составить имитационную модель и в заданном (варианте) базисе и проверить таблицу истинности заданной функции
P6	Лабораторная работа №6 Имитационное моделирование устройств комбинационной логики		Исследование функциональных свойств устройств комбинационной логики: дешифратора, шифратора, мультиплексора и демультиплексора
P7	Лабораторная работа №7 Имитационное моделирование регистров и счетчиков		Исследуются триггеры RS, JK, D и T, четырехразрядный регистр сдвига и реверсивный регистр сдвига, счетчики 7493 и 74192

P8	Лабораторная работа №8 Имитационное моделирование ЦАП		Исследуется четырехразрядный ЦАП с делителем R-2R. Восстанавливаются десять отсчетов заданной функции аналогового сигнала
P9	Лабораторная работа №9 Знакомство с пакетом SinJnTech		Изучается интерфейс среды моделирования SimInTech, библиотеки моделей и методика моделирования
P10	РГР №1 Анализ электронных устройств		Выполняется расчет частотных характеристик аналоговых и цифровых фильтров на базе БПФ
P11	Реферат "Электронные устройства встраиваемых систем"		Составляется реферат по информационным источникам по одной из ветвей классификации электронных устройств встраиваемых систем

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

экзамен не предусмотрен

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Требования к оцениванию: зачет с оценкой.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по результатам текущей аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» (П 239.09-18, Выпуск 2, М.: НИТУ «МИСиС», 2018, –40 с.)

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Зачет с оценкой в каждом семестре проставляется обучающемуся в соответствии с набранными баллами за одну РГР, один реферат и восемь лабораторных работ.

По РГР и по лабораторной работе оцениваются: выполнение задания, письменный отчет, ответы на вопросы при защите отчета.

Система оценивания результатов освоения дисциплины: балльно-рейтинговая.

Критерии оценивания ответов на вопросы при защите отчетов по РГР и лабораторной работе

«Отлично»:

Обучающийся при ответах демонстрирует системность и глубину знаний.

Обучающийся владеет научной терминологией в области электротехники и электроники, стилистически грамотно, логически правильно и исчерпывающе освещает поставленные вопросы.

Дает полные и аргументированные ответы на дополнительные вопросы.

«Хорошо»:

Обучающийся при ответах демонстрирует достаточную полноту знаний, при наличии лишь несущественных неточностей в освещении отдельных вопросов.

Обучающийся владеет научной терминологией в области электротехники и электроники, стилистически грамотно, логически правильно и достаточно полно (пропуская или неточно излагая отдельные существенные детали) освещает вопросы.

При ответах на дополнительные вопросы недостаточно полно раскрывает сущность вопроса, допускает незначительные ошибки, но исправляется при наводящих вопросах.

«Удовлетворительно»:

Обучающийся при ответах демонстрирует достаточные знания по основным вопросам коллоквиума, но допускает при этом неточности.

Обучающийся в достаточной мере использует научную терминологию, в основном структурированно и содержательно излагает сущность вопросов, допуская при этом незначительные ошибки, которые при наводящих вопросах может исправить.

При ответах на дополнительные вопросы допускает ошибки непринципиального характера и исправляет их после наводящих вопросов.

«Неудовлетворительно»:

Обучающийся при ответах демонстрирует фрагментарные знания в рамках программы дисциплины.

Обучающийся не владеет минимально необходимой научной терминологией.

Допускает грубые логические ошибки, отвечая на вопросы, которые не может исправить самостоятельно.

Критерии оценивания

-- выполнения РГР и лабораторного задания (на защите)

«Отлично»

Задание выполнено в полном объеме, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к его выполнению.

«Хорошо»

Задание выполнено по всем пунктам, но не в полном объеме по отдельным пунктам, при выполнении задания имеются отдельные неточности и непринципиальные ошибки, обучающийся проявил высокий уровень самостоятельности и профессионализма при выполнении задания.

«Удовлетворительно»

Задание в целом выполнено, однако имеются незначительные недостатки, отдельные неточности и непринципиальные ошибки при выполнении некоторых пунктов задания, как по объему, так и по содержанию, обучающийся проявил достаточный уровень самостоятельности, знаний и умений при его выполнении.

«Неудовлетворительно»

Задание не выполнено или выполнено лишь частично, имеются многочисленные замечания по содержанию и объему выполненных работ.

-- письменного отчета по РГР и лабораторной работе

«Отлично»

Отчет представлен в установленные сроки и в полном объеме.

Отчет оформлен в соответствии со стандартами ЕСКД.

«Хорошо»

Отчет представлен в установленные сроки в полном объеме.

Отчет оформлен в основном в соответствии со стандартами ЕСКД, имеются отдельные замечания.

или

Отчет представлен не в установленные сроки в полном объеме.

Отчет оформлен в соответствии со стандартами ЕСКД.

«Удовлетворительно»

Отчет представлен не в установленные сроки, но в полном объеме.

Отчет оформлен в основном в соответствии со стандартами ЕСКД, но с отдельными замечаниями.

или

Отчет представлен в установленные сроки в достаточном объеме, имеются замечания по содержанию отдельных пунктов.

Отчет оформлен в основном в соответствии со стандартами ЕСКД, имеются отдельные замечания.

«Неудовлетворительно»

Отчет не представлен.

или

Отчет представлен в неполном объеме (отсутствуют отчетные материалы по отдельным пунктам индивидуального задания).

или

Оформление представленного отчета не соответствует стандартам ЕСКД.

-- реферата

"отлично"

тема реферата раскрыта полностью, оформление соответствует требованиям к техническому отчету, реферат сдан в установленные сроки;

"хорошо"

тема реферата раскрыта неполностью, но достаточно для понимания назначения и критериев выбора соответствующего оборудования или устройства, оформление в основном соответствует требованиям к техническому отчету, реферат представлен в установленные сроки;

"удовлетворительно"

тема реферата раскрыта неполностью, но достаточно для понимания назначения и критериев выбора соответствующего оборудования или устройства, оформление в основном соответствует требованиям к техническому отчету, реферат представлен не в установленные сроки;

или

тема реферата раскрыта частично, имеются сведения о назначении и критериях выбора соответствующего оборудования или устройства, оформление в основном соответствует требованиям к техническому отчету, реферат представлен в установленные сроки;

или

тема реферата раскрыта неполностью, но достаточно для понимания назначения и критериев выбора соответствующего оборудования или устройства, оформление частично соответствует требованиям к техническому отчету, реферат представлен не в установленные сроки;

"неудовлетворительно"

реферат не представлен

или

реферат не раскрывает темы;

или

тема реферата раскрыта частично, оформление не в полной мере соответствует требованиям, реферат представлен не в установленные сроки.

Условия получения зачета с оценкой: положительная оценка по дисциплине в каждом семестре проставляется обучающемуся, выполнившему на положительные оценки одну РГР, один реферат и восемь лабораторных работ, набравшему в итоге не менее 51 балла.

Методика расчета баллов (первое число – минимальные баллы для положительной оценки, последнее число - максимальные баллы).

- по РГР оцениваются: выполнение задания, представленный письменный отчет и защита отчета

оценка по РГР (в баллах) = оценка за выполнение задания + оценка представленного письменного отчета + оценка на защите отчета = $(2 - 6) + (2 - 4) + (4 - 10) = 8 - 20$

- по лабораторной работе оцениваются: письменный отчет по результатам выполненной работы и защита отчета

оценка по лабораторной работе (баллы) = оценка письменного отчета + оценка на защите отчета = $(1 - 2) + (2 - 3) = 3 - 5$

- по реферату оцениваются: полнота раскрытия темы, качество оформления и сдача в срок

оценка по реферату (баллы) = полнота раскрытия темы + качество оформления + сдача в срок = $(6 - 10) + (2 - 6) + (0 - 4) = 8 - 20$

- по активности на занятиях и выполнения сроков сдачи заданий и работ

оценка активности на занятиях и выполнения сроков сдачи заданий и работ (один раз в месяц) = $(0 - 5) \times 4 = 0 - 20$

- интегральная оценка – сумма набранных баллов при условии выполнения обучающимся одного РГР, одного реферата и восьми лабораторных работ

$(8 - 20) \times 1 + (8 - 20) \times 1 + (3 - 5) \times 8 + (0 - 5) \times 4 = 40 - 100$

Оценка по дисциплине (зачет с оценкой) проставляется в соответствии со следующей шкалой соответствия:

интегральная оценка (баллы) менее 51 51 - 67 68 - 84 85 - 100

оценка по дисциплине "неуд." "удовл." "хорошо" "отлично"

Оценочные материалы (средства) расчетных и лабораторных заданий представляют собой оформленные отчеты выполнения заданий и процедуры защиты отчетов.

Эти оценочные средства позволяют оценить компетенции, сформированные у обучающихся по завершению изучения дисциплины.

Отчеты по РГР и лабораторным работам в электронной форме загружаются обучающимися в LMS «Canvas», а в бумажной - хранятся на кафедре.

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09-18, выпуск 2».

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Бравичев С., Дегтярев Г., Трубникова В.	Электрические цепи: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2011
Л1.2	Бессонов Л. А.	Теоретические основы электротехники: Электрические цепи: учебник для студ. электротехн., энергетич. и приборостр. спец. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 1978
Л1.3	Краснопольский А. Е., Душин А. Н., Слепов В. И., Шапошникова Л. А.	Электротехника, электроника, электрооборудование: Разд.: Цифровые интегральные схемы: учеб. пособие для студ. всех спец. (кроме спец. 21.03.00) и слушателей спец. фак. по спец. 'Микропроцессорная техника'	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1989
Л1.4	Ступаков Е. П., Салихов З. Г.	Моделирование процессов управления в технических системах: Учеб. пособие для студ. спец. 1801, 1802	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2001
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гуров В. В.	Архитектура микропроцессоров: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Бином. Лаборатория знаний, 2010
Л2.2	Водовозов А. М.	Микроконтроллеры для систем автоматики: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2016
Л2.3	Михеев В. А., Жигарева Л. В.	Практикум по электротехнике. Электрические цепи: учебно-методический комплекс. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов направления 011800.62 «Радиофизика»: учебно-методический комплекс	Электронная библиотека	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2014
Л2.4	Сажнев А. М., Никулин А. В.	Цифровые устройства и микропроцессоры: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017
Л2.5	Маняхин Ф. И., Душин А. Н.	Электротехника и электроника: Операционные усилители и их применение: учеб. пособие для студ. напр. 654100, 553100, 550700 спец. 071000, 200100	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2002
Л2.6	Землянухин П. А.	Преобразование сигналов нелинейными цепями систем передачи информации: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2020

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Серебряков А. С.	Линейные электрические цепи. Лабораторный практикум на IBM PC: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2009
Л3.2	Васильев Р. Р.	Электронные устройства автоматики: Разд.: Цифровые электронные устройства: Курс лекций	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1997
Л3.3	Морозов П. В.	Электрические цепи постоянного тока: решение задач: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019
Л3.4	Бурьков Д. В., Волощенко Ю. П.	Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	ЭИОС (LMS) Canvas	https://lms.misis.ru/login/ldap
Э2	Отладочный комплект ATMEL ATmega2560/Руководство пользователя	http://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/STK600-AVR-Flash-MCU-Starter-Kit-Users-Guide-DS40001904D.pdf

Э3	ГОСТ 7.32-2017 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу – СИБИБД. ОТЧЕТ О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ.	http://docs.cntd.ru/document/1200157208
Э4	ГОСТ Р 53622-2009 НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РФ Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. СТАДИИ И ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА, ВИДЫ И КОМПЛЕКТНОСТЬ ДОКУМЕНТОВ	http://docs.cntd.ru/document/1200080849
Э5	Среда разработки математических моделей, алгоритмов управления, интерфейсов управления и автоматической генерации кода для контроллеров управления и графических дисплеев	https://digitaltwin.ru/products/simintech/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	ESET NOD32 Antivirus
П.2	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.3	Microsoft Visio 2016
П.4	Microsoft Office
П.5	LMS Canvas
П.6	MS Teams
П.7	Консультант Плюс
П.8	Garant.ru
П.9	MATCAD

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-316	Компьютерный класс	комплект учебной мебели, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 20 шт. Лицензионное ПО: LabVIEW 2009, Electronic WorkBench; MULTISIM 10.1
Л-731	Учебная аудитория	доска аудиторная меловая, экран проекционный, проектор, стационарные компьютеры 15 шт. ПО-Visual Studio; Electronic WorkBench; APACHE; MySQL; XAMPP; Python, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Л-550	Лекционная аудитория	комплект учебной мебели на 132 рабочих мест, проектор, экран, доска
Л-809	Учебная аудитория	стационарные компьютеры 6 шт, набор демонстрационного оборудования в том числе: доска учебная, экран проекционный, мультимедийный проектор, комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением ЭИОС «Canvas» в котором размещаются следующие материалы:

- программа дисциплины;
- задания на расчетные и лабораторные работы;
- учебные, методические и дополнительные материалы;
- образцы отчетов;
- требования к отчету по РГР и лабораторной работе и т.д.
- отчетные документы в электронной форме: пояснительная записка по курсовому проекту и лабораторным работам.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль качества полученных компетенций при освоении дисциплины проводится в форме текущего контроля успеваемости и на его основе промежуточной аттестации.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы используются оценочные средства промежуточного и текущего контроля успеваемости.

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью оценки уровня сформированности компетенций.

Имитационное моделирование обучающиеся выполняют в среде Electronics Workbench, программирование и макетирование на отладочном комплексе ATSTK600 в аудиториях Л-728 и Л-731