

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой ВПМ
/ Г.В. Овечкин

27.01 2023 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе
/ А.В. Корячко

27.01 2023 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ

Направление подготовки
09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки
Программное обеспечение систем искусственного интеллекта

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

Рязань 2023 г

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Перепелкин Д.А.

Рабочая программа дисциплины

Основы электроники

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:

09.03.04 Программная инженерия

утвержденного учёным советом вуза от 27.01.2023 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от 26.01.2023 г. № 4

Срок действия программы: 2023-2027 уч.г.

Зав. кафедрой Корячко Вячеслав Петрович

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	48	48	48	48
Лабораторные	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	64,25	64,25	64,25	64,25
Контактная работа	64,25	64,25	64,25	64,25
Сам. работа	26	26	26	26
Часы на контроль	17,75	17,75	17,75	17,75
Итого	108	108	108	108

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Систем автоматизированного проектирования вычислительных средств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью дисциплины является формирование теоретических знаний и практических навыков создания электронных элементов устройств информационных систем.
1.2	Задачи:
1.3	- получение знаний о принципах построения элементов и узлов электронных структур информационных систем;
1.4	- подготовка к восприятию материала дисциплин, связанных с построением технических средств информационных систем;
1.5	- систематизация и закрепление практических навыков и умений по проектированию электронных устройств и их использованию в информационных системах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Интегралы и дифференциальные уравнения
2.1.3	Аналитическая геометрия
2.1.4	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Моделирование
2.2.2	Базы данных

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2: Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	
ПК-2.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	
Знать классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта, основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. Уметь определять принадлежность проблемной области к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта. Владеть особенностями классификации и идентификации задач искусственного интеллекта для различных предметных областей.	
ПК-2.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	
Знать методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта. Уметь осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной области. Владеть методами и инструментальными средствами искусственного интеллекта для решения задач различных предметных областей.	
ПК-2.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	
Знать методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формирования требования к системе искусственного интеллекта. Уметь осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта. Владеть методами сбора информации и формированием к ним требований для последующего их решения с использованием методов искусственного интеллекта.	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- Элементная база электронных устройств;
3.1.2	- Основы использования активных приборов в аналоговой электронике и базовые элементы цифровых устройств;
3.2	Уметь:
3.2.1	- выполнять исследование прямых и обратных характеристик полупроводникового диода и определение параметров его модели;
3.2.2	- осуществлять исследование вольтфарадных характеристик (ВФХ) полупроводникового диода;
3.2.3	- проводить исследование ВАХ биполярного транзистора. Расчет на основе ВАХ цепей смещения и стабилизации каскада на биполярном транзисторе в линейном режиме.
3.2.4	- исследовать работу транзисторного усилителя в ключевом режиме, повышение быстродействия ключа на БТ, исследовать схему автоколебательного мультивибраторов на биполярных транзисторах/
3.2.5	- выполнять исследование полевого транзистора в ключевом режиме, исследование характеристик КМОП ключа (инвертора)
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыками работы с программным инструментарием для исследования характеристик элементной базы электронных устройств;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Основы электроники					
1.1	Элементная база электронных устройств /Тема/	3	0			
1.2	История развития полупроводниковой электроники. Физические явления, лежащие в основе полупроводниковой техники. Материалы электронной техники и их электрофизические свойства /Лек/	3	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1, Л2, Л3, Л4 Э1	зачёт
1.3	Вольтамперная характеристика (ВАХ) идеализированного р-п- перехода, ёмкость перехода /Лек/	3	2	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1, Л2, Л3, Л4 Э1	зачёт

1.4	ВАХ реального диода, токи генерации- рекомбинации, сопротивление базы, пробой /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.5	Модели полупроводникового диода и условия их применимости при анализе электрических цепей, содержащих диоды /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.6	Краткие сведения о программах для автоматизированного проектирования и автоматизации научных исследований (Программы Multisim, Microcap, MathCAD и др.). /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.7	Определение параметров модели из экспериментальных данных /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.8	Выпрямляющий переход металл- полупроводник: физические процессы, ВАХ, особенности модели /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.9	Разновидности полупроводниковых диодов: выпрямительные, импульсные, варикапы, стабилитроны, обращённые, туннельные и т.д. /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.10	Особенности конструкций, параметров, характеристик и моделей /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт

1.11	Влияние внешних условий на характеристики и параметры диодов /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.12	Переходные процессы в диодно-резисторной цепи при скачках токов и напряжений /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.13	Классификация диодов /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.14	Исследование прямых и обратных характеристик полупроводникового диода и определение параметров его модели в программах Microcap, MathCad /Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.15	Исследование прямых и обратных характеристик полупроводникового диода различными инструментами в программе Multisim, определение параметров модели, сравнение с экспериментальными данными в программе MathCad /Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.16	Исследование вольтфарадных характеристик (ВФХ) полупроводникового диода, определение параметров модели в программах Microcap – MathCad, Multisim /Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.17	Введение в базу данных программ Microcap и Multisim данных об исследованных диодах /Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт

1.18	Проработка учебного материала лекций /Ср/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1,1Л2,1Л3,1 Э1	зачёт
1.19	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1,1Л2,1Л3,1 Э1	зачёт
1.20	Другие виды самостоятельной работы /Ср/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1,1Л2,1Л3,1 Э1	зачёт
1.21	Основы использования активных приборов в аналоговой электронике и базовые элементы цифровых устройств /Тема/	3	0			
1.22	Представление информации в цифровых системах. Системы счисления. Двоичная природа цифровых сигналов /Лек/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1,1Л2,1Л3,1 Э1	зачёт
1.23	Основные логические функции, схемотехническая реализация на дискретных элементах. /Лек/	3	4	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1,1Л2,1Л3,1 Э1	зачёт
1.24	Основы ДТЛ и ТТЛ схемотехники. Электрические схемы. Принцип действия. /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1,1Л2,1Л3,1 Э1	зачёт
1.25	Построение аналоговой части цифровых устройств функциональной электроники. /Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1,1Л2,1Л3,1 Э1	зачёт

1.26	Работа БТ в ключевом режиме. Переходные процессы. //Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.27	Импульсные параметры. Конструктивно- технологические разновидности дискретных транзисторов. //Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.28	Особенности структур и моделей БТ в микроэлектронных цепях. //Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.29	Составные транзисторы. Работа ПТ в ключевом режиме. Импульсные параметры. //Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.30	Конструктивно-технологические разновидности ПТ. Особенности структур и параметров интегральных ПТ. //Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.31	Структуры на комплементарных МДП транзисторах. //Лек/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.32	Исследование ВАХ биполярного транзистора. Расчет на основе ВАХ цепей смещения и стабилизации каскада на биполярном транзисторе в линейном режиме. //Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт

1.33	Транзисторный усилитель в ключевом режиме. Повышение быстродействия ключа на БТ. Исследование схемы автоколебательного мультивибраторов на биполярных транзисторах /Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.34	Исследование полевого транзистора в ключевом режиме /Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.35	Исследование характеристик КМОП ключа (инвертора) /Лаб/	3	2	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.36	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	3	8	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.37	Проработка учебного материала лекций /Ср/	3	3	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
1.38	Другие виды самостоятельной работы /Ср/	3	3	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
	Раздел 2. Промежуточная аттестация					
2.1	Зачёт /Тема/	3	0			
2.2	Приём зачёта /ИКР/	3	0,25	ПК-2.1-3 ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-3 ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-3 ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт

2.3	Подготовка к зачёту /Зачёт/	3	17,75	ПК-2.1-З ПК-2.1-У ПК-2.1-В ПК-2.2-З ПК-2.2-У ПК-2.2-В ПК-2.3-З ПК-2.3-У ПК-2.3-В	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	зачёт
-----	-----------------------------	---	-------	--	--------------------	-------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы электроники»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Перепелкин Д.А.	Схемотехника усилительных устройств : учеб. пособие	М.: Горячая линия-Телеком, 2014, 238с.	978-5-9912-0456-9, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Водовозов А. М.	Основы электроники : учебное пособие	Москва, Вологда: Инфра- Инженерия, 2019, 140 с.	978-5-9729-0346-7, http://www.iprbookshop.ru/86566.html

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Марченко А. Л.	Основы электроники : учебное пособие для вузов	Москва: ДМК Пресс, 2010, 296 с.	978-5-94074-432-0, http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=889

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ https://elib.rsreu.ru/ebs
----	--

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Notepad++	Свободное ПО
Qt Creator Community	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

6.3.2.3	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
---------	---

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	128 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (Ben-Q), 1 экран, звуковые колонки. ПК: AMD A10-6700/8Gb – 10 шт., AMD A10 PRO-7800B/8Gb – 4 шт., Intel i3-2120/8Gb – 1 шт., Intel 2 Duo E7200/6Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	155 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (24 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, интерактивная доска, мультимедиа проектор (Toshiba), звуковые колонки. ПК: Intel i5-3470/8Gb – 12 шт., Intel i5-2400/8Gb – 2 шт., Intel 2 Duo E7200/4Gb – 2 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	157 а учебно-административный корпус . учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (12 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, мультимедиа проектор (ACER), 1 экран, звуковые колонки. ПК: Intel i5-4590S/16Gb – 11 шт., Intel i3 550/4Gb – 1 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические указания для студентов по освоению дисциплины Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел дисциплины. В семестре три модуля-темы (включая зачёт) На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу методических материалов по дисциплине. Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические документы к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед сдачей лабораторной работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы электроники»**

Направление подготовки
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

Рязань 2023 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся на практических занятиях по результатам выполнения и защиты обучающимися индивидуальных заданий, по результатам выполнения контрольных работ и тестов, по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов.

В качестве оценочных средств на протяжении семестра используется устные и письменные ответы студентов на индивидуальные вопросы, письменное тестирование по теоретическим разделам курса, реферат. Дополнительным средством оценки знаний и умений студентов является отчет о выполнении практических заданий и его защита.

По итогам курса обучающиеся сдают зачёт. Форма проведения – устный ответ с письменным подкреплением по утвержденным билетам, сформулированным с учетом содержания дисциплины. В билет для зачёта включается два теоретических вопроса. В процессе подготовки к устному ответу студент должен составить в письменном виде план ответа.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: ПК-2 (индикаторы ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
- приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов);
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач на занятиях, выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и их защиты, а так же в процессе сдачи экзамена.

2 Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении

освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Оценке сформированности в рамках данной дисциплины подлежат компетенции/индикаторы:

Показатели достижения планируемых результатов обучения и критерии их оценивания на разных уровнях формирования компетенций приведены в таблице 1.

Таблица 1. Показатели достижения индикаторов компетенции

1	2	3	4
Компетенция: код по ФГОС 3++, формулировка	Индикаторы	Этап	Наименование оценочного средства
ПК-2 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-2.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей <u>Знать</u> : классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта, основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач. <u>Уметь</u> : определять принадлежность проблемной области к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта. <u>Владеть</u> : особенностями классификации и идентификации задач искусственного интеллекта для различных предметных областей. ПК-2.2 Выбирает методы и инструментальные средства ИИ для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной	1, 2	Зачёт

1	2	3	4
	областей <u>Знать</u>: методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта. <u>Уметь</u>: осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной области. <u>Владеть</u>: методами и инструментальными средствами искусственного интеллекта для решения задач различных предметных областей. ПК-2.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов ИИ <u>Знать</u>: методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формирования требования к системе искусственного интеллекта. <u>Уметь</u>: осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта. <u>Владеть</u>: методами сбора информации и формированием к ним требований для последующего их решения с использованием методов искусственного интеллекта.		

Преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по практическим занятиям. Кроме того, преподавателем учитываются ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем

контроле:

- контрольные опросы;
- задания для практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- классов решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта, основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач;
- методов и инструментальных средств решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта;
- методов сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формирования требования к системе искусственного интеллекта.

наличие **умений**:

- определять принадлежность проблемной области к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта;
- осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной области;
- осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта.

обладание навыками:

- работы с особенностями классификации и идентификации задач искусственного интеллекта для различных предметных областей;
- работы с методами и инструментальными средствами искусственного интеллекта для решения задач различных предметных областей;
- работы с методами сбора информации и формированием к ним требований для последующего их решения с использованием методов искусственного интеллекта.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции в процессе выполнения практических работ:

41%-60% правильных ответов соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

61%-80% правильных ответов соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования;

81%-100% правильных ответов соответствует эталонному уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования.

Сформированность уровня компетенций не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» системе: «зачтено» и «не зачтено».

Критерии оценивания промежуточной аттестации представлены в таблице.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	оценки «зачтено» заслуживает обучающийся, продемонстрировавший полное знание материала изученной дисциплины, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; выполнивший все практические задания; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета или допустивший погрешность в ответе вопросы, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;
«не зачтено»	оценки «не зачтено» заслуживает обучающийся, не выполнивший практические задания, продемонстрировавший серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, не ответивший на все вопросы билета и дополнительные вопросы. Оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закрепленных за данной дисциплиной).

3. Типовые контрольные задания или иные материалы

ФОС по дисциплине содержит следующие оценочные средства, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций при текущем контроле и промежуточной аттестации, разбитые по модулям дисциплины:

- перечень вопросов к зачёту;

Средства для оценки различных уровней формирования компетенций по категориям «знать», «уметь», «владеть» обеспечивают реализацию основных принципов контроля, таких, как объективность и независимость, практико-ориентированность, междисциплинарность.

С учетом этого, контрольные вопросы (задания, задачи,) входящие в ФОС, для различных категорий и уровней освоения компетенций имеют следующий вид:

Уровень ЗНАТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем ИИ; классы решаемых задач с помощью СИИ; основные параметры идентификации задач ИИ; назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач	1. Какие искажения претерпевает гармонический сигнал при прохождении через усилитель. Чем определяются эти искажения и как рассчитываются. 2. Что означает режим обеднения и режим обогащения канала ПТ. 3. Что такое компаратор. Приведите пример выходного сигнала при сравнения двух напряжений. Как уменьшить чувствительность компаратора при появлении ложных срабатываний.

Уровень УМЕТЬ

Дескрипторы	Пример задания из оценочного средства
определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем ИИ и основные параметры идентификации задач СИИ	1. Как сформировать нагрузочную характеристику транзистора и выбрать рабочую точку. Каким соотношением связаны токи входной и выходной ВАХ (в первом приближении), каковы напряжения на электродах для формирования указанных токов? 2. Нарисовать на выходных ВАХ транзистора область запредельной мощности. Что будет с транзистором при долговременном превышении этой мощности. 3. Описать планетарную модель атома кремния

Перечни вопросов к зачёту

1. Сколько валентных электронов в атоме кремния, нарисовать структуру атома.
2. Как в кристаллической решетке кремния образуется «дырка».
3. Что происходит с электроном, который получил энергию, меньшую энергии отрыва от атома?
4. Что такое идеальный источник напряжения.
5. Какие самые лучшие проводники вы знаете, почему у них хорошая проводимость?
6. Для чего нужен в схеме общий провод (земля).
7. В чем отличие кремния с дырочной и электронной проводимостью.
8. Что будет, если идеальный источник напряжения замкнуть на землю.
9. Каким сопротивлением характеризуется амперметр и каким вольтметр в схеме измерения прямого тока диода.
10. Какие основные функции транзистора вы знаете? Что понимают под режимом работы, укажите на ВАХ области основных режимов работы БТ.
11. Каков механизм усиления сигнала в БТ и ПТ. Чем управляется «переменное сопротивление» в БТ и ПТ.
12. Какие носители электричества используются в проводниках, какие в БТ, какие в ПТ?
13. Что такое крутизна передаточной характеристики и какие величины она связывает?
14. Что такое коэффициент усиления по напряжению и по мощности.
15. Если представить БТ как два диода по отношению к базе, то как должны быть включены эти диоды, чтобы сформировать биполярный транзистор?
16. Какие основные параметры БТ вы знаете, чем отличаются транзисторы р-п-р и п-р-п?
17. Почему электроны п-р-п транзистора преодолевают обратносмещенный переход база-коллектор и достигают источника питания.
18. Из каких составляющих состоит ток через р-п-переход. От чего зависит преобладание одного из токов?

Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа 1.1. Исследование прямых и обратных характеристик полупроводникового диода и определение параметров его модели в программах Microcap, MathCad

Цель работы. Исследование прямых и обратных характеристик полупроводникового диода. Знакомство с основами языка программирования (типы данных, структура программы, операторы, выражения, библиотечные функции). Операторы ввода, вывода и присваивания. Организация приложений линейной структуры.

Задания:

Ввести символ с клавиатуры. Определить и вывести значение его кода и вторую цифру справа этого кода.

Лабораторная работа 1.2. Исследование прямых и обратных характеристик полупроводникового диода различными инструментами в программе Multisim, определение параметров модели, сравнение с экспериментальными данными в программе MathCad.

Цель работы Исследование прямых и обратных характеристик полупроводникового диода. Знакомство с логическими операциями. Освоение языковой структуры принятия решений. Оператор перехода. Условный оператор. Оператор выбора. Составной оператор. Организация приложений разветвляющейся структуры различного типа.

Задания:

Для введенного значения X вычислить Y с точностью до 3 знака после точки:

Лабораторная работа 1.3. Исследование вольтфарадных характеристик (ВФХ) полупроводникового диода, определение параметров модели в программах Microcap – MathCad, Multisim

Цель работы Исследование вольтфарадных характеристик (ВФХ) полупроводникового диода. Организация приложений циклической структуры. Типовые алгоритмы: накопление суммы, произведения, вычисление факториала, вычисление суммы бесконечного ряда.

Задание:

Вычислить значения функций $y_1 = \sqrt{x^2}$, $y_2 = \cos(x)$ на интервале изменения $A \leq x \leq B$ с шагом H. Результаты поместить в одну таблицу!

Лабораторная работа 1.4. Введение в базу данных программ Microcap и Multisim данных об исследованных диодах

Цель работы. Введение в базу данных программ Microcap и Multisim данных об исследованных диодах. Освоение циклических структур. Операторы цикла с известным и неизвестным числом повторений. Организация программ со структурой вложенных циклов и с несколькими одновременно изменяющимися параметрами.

Задание:

Вычислить сумму первых n членов ряда с точностью до 4-го знака после точки.

Лабораторная работа 2.1 Исследование ВАХ биполярного транзистора. Расчет на основе ВАХ цепей смещения и стабилизации каскада на биполярном транзисторе в линейном режиме.

Цель работы. Исследование ВАХ биполярного транзистора. Обработка одномерных массивов (ввод, вывод, создание, изменение). Нахождение суммы и произведения. Алгоритмы сортировки массивов (метод обмена, метод вставки и т.п.) поиска в массиве (линейный и бинарный поиск). Сравнение алгоритмов. Нахождение минимума и максимума

функции, минимального и минимального элемента массива.

Задания:

Ввести числовой массив (размерность не более 15 элементов). Вывести его на экран. Найти среднее арифметическое четных элементов. Создать новый массив из элементов введенного, кратных трем. Найти максимальный отрицательный элемент в исходном массиве. Если нет четных, отрицательных, кратных трем элементов, то вывести соответствующее сообщение.

Лабораторная работа 2.2 Транзисторный усилитель в ключевом режиме. Повышение быстродействия ключа на БТ. Исследование схемы автоколебательного мультивибраторов на биполярных транзисторах

Цель работы. Исследование схемы автоколебательного мультивибраторов на биполярных транзисторах. Разработка и отладка приложений для решения задач обработки одномерных и двумерных массивов, обработки числовых рядов, вычисление интегралов т.п.

Задание:

Ввести двумерный числовой массив $A(N,N)$, ($N \leq 5$). Вывести в виде матрицы. В каждой строке матрицы поменять наименьший элемент с элементом побочной диагонали.

Лабораторная работа 2.3 Исследование полевого транзистора в ключевом режиме

Цель работы. Разработка и отладка приложений для решения задач обработки одномерных и двумерных массивов, обработки числовых рядов, вычисление интегралов т.п.

Задание:

Ввести двумерный массив $A(N,M)$ из целых чисел ($N \leq 15, M \leq 20$). Вывести в виде матрицы. Вычислить суммы элементов столбцов матрицы и вывести. Упорядочить суммы по убыванию и снова вывести.

Лабораторная работа 2.4 Исследование характеристик КМОП ключа (инвертора)

Цель работы. Исследование характеристик КМОП ключа (инвертора). Знакомство с подпрограммами. Структура программы с подпрограммой. Параметры подпрограмм. Освоение подпрограмм – функций.

Задания:

Разработать функцию, вычисляющую y по формуле $y = \sqrt[3]{e^{10 \cdot |x|}}$. Использовать ее в программе для определения двух значений y_1 и y_2 для двух введенных значений x_1 и x_2 .