Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.10.2023 10:31:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

«27» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами

Специальность

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Профиль

Радиоэлектронные системы передачи информации

Квалификация

Инженер

Формы обучения

очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Доцент кафедры «Автоматика и управление»,
к.т.н.  А.А. Филимонова/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 9
4.2 Основная литература 9
4.3 Дополнительная литература 9
4.4 Электронные образовательные ресурсы 10
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5 Материально-техническое обеспечение 10
6 Методические рекомендации 10
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
7.3 Оценочные средства 18

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью дисциплины является изучение основных принципов построения автоматизированных систем контроля и управления, интеллектуальных систем и их применения в радиотехнических системах.

Задачами изучения дисциплины является ознакомление студентов с теоретическими основами автоматизированных систем контроля и управления, систем искусственного интеллекта (ИИ), формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно анализировать и оптимизировать структуру нейронных сетей, оценивать возможности их использования в радиоэлектронных системах различного назначения.

Обучение по дисциплине «Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-9. Способен разработать концепции автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации	ИПК-9.1 Применят правила разработки проектов автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации; ИПК-9.2 Анализирует современные программные средства процессов и объектов автоматизации и управления, определяет характеристики объекта автоматизации; ИПК-9.3 Разрабатывает и выбирает оптимальные структурные схемы автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации	**Знать:** современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе; аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование в области автоматизированных систем контроля и управления; правила разработки проектов автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации. **Уметь:** выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств; осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов с автоматизированными системами контроля и управления радиоэлектронными

		средствами и системами искусственного интеллекта. **Владеть:** навыками работы в современных средствах разработки цифровых радиотехнических устройств; навыками разработки и выбора оптимальных структурных схем автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)». Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Интеллектуальный анализ данных
Информационная безопасность
Информационные технологии
Кодирование и шифрование информации в радиоэлектронных системах
Радиоавтоматика
Программируемые микроконтроллеры
Производственная практика (преддипломная)
Цифровые устройства и микропроцессоры

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			10
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	36	36
1.3	Лабораторные занятия	0	0
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Подготовка к лекциям	30	30
2.2	Подготовка к контрольным работам	30	30
2.3	Подготовка к экзамену по дисциплине	12	12
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	-	Экзамен
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Основные понятия и определения интеллектуальных систем и автоматизированных систем контроля и управления радиоэлектронными средствами**	**18**	**6**	**0**	**0**	**0**	**12**
1.1	Тема 1. Интеллектуальные системы. Искусственный интеллект. Исторические тенденции в машинном обучении.		2	0	0	0	6
1.2	Тема 2. Основные направления развития искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами.		4	0	0	0	6
2	**Раздел 2. Основные положения теории и классификация искусственных нейронных сетей**	**22**	**6**	**4**	**0**	**0**	**12**
2.1	Тема 1. Основные положения теории искусственных нейронных сетей. Классификация нейронных сетей.		2	0	0	0	6
2.2	Тема 2. Многослойный персептрон. Сети Хопфилда и Хэмминга. Сети с радиальными базисными функциями. Сверточные нейронные сети.		4	4	0	0	6
3	**Раздел 3. Основы машинного обучения**	**26**	**6**	**8**	**0**	**0**	**12**
3.1	Тема 1. Общая постановка задач машинного обучения. Методы обучения. Метод обратного распространения ошибки		2	4	0	0	6
3.2	Тема 2. Алгоритм стохастического градиентного спуска. Задачи классификации и регрессии.		4	4	0	0	6
4	**Раздел 4. Программное обеспечение для разработки нейронных сетей**	**26**	**6**	**8**	**0**	**0**	**12**
4.1	Тема 1. Программные среды для изучения основ нейронных сетей.		2	4	0	0	6

	Разработка нейронных сетей Python. Обзор основных библиотек Numpy, Keras, TensorFlow						
4.2	Тема 2. Разработка нейронных сетей в программной среде Matlab.		4	4	0	0	6
5	**Раздел 5. Применение нейронных сетей в радиотехнических системах и автоматизированных системах контроля и управления радиоэлектронными средствами**	**52**	**12**	**16**	**0**	**0**	**24**
5.1	Тема 1. Обнаружение и распознавание объектов в системах технического зрения. Обнаружение и распознавание объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью радиолокационного синтезирования апертуры		2	4	0	0	6
5.2	Тема 2. Применение нейронных сетей для решения задач распознавания объектов и классификации трасс при обработке вторичной радиолокационной информации.		4	4	0	0	6
5.3	Тема 3. Распознавание и классификация объектов по радиолокационным портретам с применением нейронных сетей.		2	4	0	0	6
5.4	Тема 4. Применение нейронных сетей в автоматизированных системах контроля и управления радиоэлектронными средствами.		4	4	0	0	6
	Итого	**144**	**36**	**36**	**0**	**0**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия и определения интеллектуальных систем и автоматизированных систем контроля и управления радиоэлектронными средствами

Тема 1. Интеллектуальные системы. Искусственный интеллект. Исторические тенденции в машинном обучении.

Тема 2. Основные направления развития искусственного интеллекта и интеллектуальных систем. Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами.

Раздел 2. Основные положения теории и классификация искусственных нейронных сетей

Тема 1. Основные положения теории искусственных нейронных сетей. Классификация нейронных сетей.

Тема 2. Многослойный персептрон. Сети Хопфилда и Хэмминга. Сети с радиальными базисными функциями. Сверточные нейронные сети.

Раздел 3. Основы машинного обучения

Тема 1. Общая постановка задач машинного обучения. Методы обучения. Метод обратного распространения ошибки

Тема 2. Алгоритм стохастического градиентного спуска. Задачи классификации и регрессии.

Раздел 4. Программное обеспечение для разработки нейронных сетей

Тема 1. Программные среды для изучения основ нейронных сетей. Разработка нейронных сетей Python. Обзор основных библиотек Numpy, Keras, TensorFlow

Тема 2. Разработка нейронных сетей в программной среде Matlab.

Раздел 5. Применение нейронных сетей в радиотехнических системах и автоматизированных системах контроля и управления радиоэлектронными средствами

Тема 1. Обнаружение и распознавание объектов в системах технического зрения. Обнаружение и распознавание объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью радиолокационного синтезирования апертуры

Тема 2. Применение нейронных сетей для решения задач распознавания объектов и классификации трасс при обработке вторичной радиолокационной информации.

Тема 3. Распознавание и классификация объектов по радиолокационным портретам с применением нейронных сетей.

Тема 4. Применение нейронных сетей в автоматизированных системах контроля и управления радиоэлектронными средствами.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Практическая работа 1. Структура нейронных сетей.

Практическая работа 2. Многослойный персептрон.

Практическая работа 3. Сверточные нейронные сети.

Практическая работа 4. Методы обучения нейронных сетей.

Практическая работа 5. Метод обратного распространения ошибки.

Практическая работа 6. Задачи классификации и регрессии.

Практическая работа 7. Разработка нейронных сетей на Python с использованием библиотек Numpy, Keras, TensorFlow

Практическая работа 8. Разработка нейронных сетей в программной среде Matlab.

Практическая работа 9. Примеры применения нейронных сетей в радиотехнических системах.

Практическая работа 10. Разработка структуры нейронной сети для решения задач распознавания объектов в системах технического зрения.

Практическая работа 11. Разработка структуры нейронной сети для решения задач распознавания объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью РСА.

Практическая работа 12. Разработка структуры нейронной сети для решения задач классификации трасс при обработке вторичной радиолокационной информации

Практическая работа 13. Разработка структуры нейронной сети для решения задач распознавания и классификации объектов по радиолокационным портретам.

Практическая работа 14. Разработка структуры нейронной сети для решения задач распознавания и классификации целей в радиолокационных системах.

3.4.2 Лабораторные занятия

Не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин, О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 412 с. — ISBN 978-5-507-47119-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/329570.

2. Сахнин, А. А. Техника комплексного технического контроля радиоэлектронных средств : учебное пособие / А. А. Сахнин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2020. — 240 с. — ISBN 978-5-9912-0539-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/267773.

3. Пушкарёв, В. П. Радиоавтоматика : учебное пособие / В. П. Пушкарёв, Д. Ю. Пелявин. — Москва : ТУСУР, 2018. — 182 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/313655.

4. Балюбаш, В. А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами : учебно-методическое пособие / В. А. Балюбаш, В. А. Добряков, В. В. Назарова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 28 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43758.

5. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46446-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/310184.

4.3 Дополнительная литература

1. Малышев, И. В. Прикладные системы радиоавтоматики : учебное пособие / И. В. Малышев, Н. В. Паршина. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. — 90 с. — ISBN 978-5-9275-3586-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170317.

2. Технические средства радиоэлектронной защиты : учебное пособие / В. В. Смирнов, Л. Б. Кочин, С. А. Певишев, А. С. Стукалова. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172218.

3. Антипин, М. Е. Автоматизированные системы контроля и управления производственными процессами. Методические указания по проведению лабораторных работ : методические указания / М. Е. Антипин. — Москва : ТУСУР, 2012. — 23 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/11075.

Нейронные сети в Matlab : учебное пособие / перевод с английского А. А. Маслов. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. — 165 с. — ISBN 978-5-

906920-72-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121856.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрены

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft-Office
2. Microsoft-Windows
3. Math Works-MATLAB, Simulink

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Компьютерные информационно-правовые системы «Консультант» http://www.consultant.ru, «Гарант» http://www.garant.ru
3. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
4. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
5. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
6. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).

2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям.

При подготовке к практическим работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем тематических вопросов.

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса.

Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной практической работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины «Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита практических работ с помощью специализированного программного обеспечения;

– защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов расчетно-графических работ;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программы PowerPoint.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным практическим работам и подготовка к их защите;
- подготовка к экзамену.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- практические работы;
- тестирование;
- контрольные работы;
- экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**Наименование компетенции выпускника**
ПК-9.	Способен разработать концепции автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами».

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Контрольная работа	Решение контрольной работы осуществляется на последнем занятии изучаемой темы. Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов, алгоритмов, использования терминологии и выводы.
2	Текущий	Тестирование	Тестирование проводится на последнем занятии изучаемой темы. Тестирование осуществляется, либо при помощи

			компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. В рамках тестирования проверяется владение терминологией и знание теоретической базы.
3	Текущий	Практическая работа	Практическая работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите практической работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о практической работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему практической работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
4	Промежуточный	Экзамен	Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Экзамен проводится в устной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 5 человек из числа студентов. Во время проведения экзамена его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Количество дополнительных вопросов – не более двух. Количество дополнительных вопросов зависит от полноты ответа студента. Длительность экзамена 2 часа (120 минут).

			К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами».

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе; аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование в области автоматизированных систем контроля и управления; правила разработки проектов автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе; аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование в области автоматизированных систем контроля и управления; правила разработки проектов автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе; аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование в области автоматизированных систем контроля и управления; правила разработки проектов автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе; аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование в области автоматизированных систем контроля и управления; правила разработки проектов автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации. Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современный уровень микропроцессоров, микропроцессорных систем, программируемых логических интегральных схем и автоматизированных средств для разработки изделий на их основе; аппаратуру обслуживаемых радиоэлектронных систем и комплексов и её функционирование в области автоматизированных систем контроля и управления; правила разработки проектов автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации. Свободно оперирует приобретенными знаниями.

		затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств; осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов с автоматизированным и системами контроля и управления радиоэлектронными средствами и системами искусственного интеллекта.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств; осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов с автоматизированным и системами контроля и управления радиоэлектронными средствами и системами искусственного интеллекта.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств; осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов с автоматизированным и системами контроля и управления радиоэлектронными средствами и системами искусственного интеллекта. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств; осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов с автоматизированным и системами контроля и управления радиоэлектронными средствами и системами искусственного интеллекта. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: выбирать элементную базу для цифровых радиотехнических устройств; осуществлять эксплуатацию и техническое обслуживание радиоэлектронных систем и комплексов с автоматизированными системами контроля и управления радиоэлектронным и средствами и системами искусственного интеллекта. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками работы в современных средствах разработки цифровых радиотехнических устройств; навыками разработки и выбора оптимальных структурных схем автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками работы в современных средствах разработки цифровых радиотехнических устройств; навыками разработки и выбора оптимальных структурных схем автоматизированной системы управления радиотехническими	Обучающийся в недостаточной степени владеет: навыками работы в современных средствах разработки цифровых радиотехнических устройств; навыками разработки и выбора оптимальных структурных схем автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации.	Обучающийся частично владеет: навыками работы в современных средствах разработки цифровых радиотехнических устройств; навыками разработки и выбора оптимальных структурных схем автоматизированной системы управления радиотехническими системами передачи информации.	Обучающийся в полном объеме владеет: навыками работы в современных средствах разработки цифровых радиотехнических устройств; навыками разработки и выбора оптимальных структурных схем автоматизированно й системы

	системами передачи информации.	Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	управления радиотехническими системами передачи информации. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: экзамена.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания текущего контроля.

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Контрольная работа по теме раздела	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно -Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	Защита темы включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа.
Тестирование по пройденной теме	Тест содержит 20 заданий, правильный ответ на 1 задание соответствует 1 баллу. Время тестирования - 30 минут. Студенту	Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-

	предоставляется две попытки для прохождения теста. Максимальная оценка за тест - 20 баллов. Тест считается успешно пройденным, если студент дал не менее 60% правильных ответов (набрал не менее 12 баллов).	заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.
Подготовка и защита отчета по практической работе	Зачтено: набрано 3 и более баллов Незачтено: набрано 2 и менее баллов Расчеты выполнены верно – 1 балл, выводы логичны и обоснованы – 1 балл, оформление работы соответствует требованиям – 1 балл, правильный ответ на один вопрос (при защите задаётся 2 вопроса) – 1 балл.	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по практическим работам. Отчет по практической работе содержит расчеты, выводы. Защита отчета по практической работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие практическую работу к защите не допускаются

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Типовой комплект контрольных работ

Контрольная работа № 1

1) Описать принципы построения и обучения нейронной сети:

1. Персептрон
2. Статическая линейная сеть
3. Динамическая линейная сеть
4. Радиальная базисная сеть
5. Слой Кохонена

2) Описать принципы построения и обучения нейронной сети:

1. Карта Кохонена
2. Рекуррентная сеть Элмана
3. Сеть Хопфилда
4. Сеть с прямой передачей сигнала
5. Гибридные нейронные сети

Контрольная работа № 2

1. Используя средство NNTool MATLAB, создать и обучить нейронную сеть выполнению операции аппроксимации функции, если заданы последовательности входа и цели: Диапазон изменения параметров:

x_1=[-2;2]; x_2=[-1;1]; x_3=[0;4].

1. $y=x_1+x_2-x_3^2$.
2. $y=x_1^2-x_2^2+x_3^2$.
3. $y=x_1^2+x_2^3+x_3^2$.
4. $y=x_1^3+x_2+x_3^2$.
5. $y=x_1^3+x_2^3+x_3^2$

Контрольная работа № 3

1. Реализовать в MATLAB моделирование персептронной сетью заданной логической функции. Для определения функции цели можно воспользоваться таблицей:

A	B	$\bar{A}$	$A \cap B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

1. $(A \cup B) \rightarrow (A \cap B)$
2. $\overline{(A \cup B) \cup \bar{A}}$
3. $\overline{(A \cup B) \cup (B \leftrightarrow A)}$
4. $\overline{A \rightarrow B} \cup (\bar{A} \cap B)$

Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию.

1. Искусственный интеллект это. Варианты ответа:

1) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках программирования;

2) направление, которое позволяет решать интеллектуальные задачи на подмножестве естественного языка;

3) направление, которое позволяет решать статистические задачи на языках программирования;

4) направление, которое позволяет решать сложные математические задачи на языках представления знаний.

2. Кто создал основополагающие работы в области искусственного интеллекта - кибернетике? Варианты ответа:

1) Раймонд Луллий;

2) Норберт Винер;

3) Лейбниц;

4) Декарт.

3. Какими характерными особенностями обладают системы искусственного интеллекта? Варианты ответа:

1) обработка данных в символьной форме;

2) обработка данных в числовом формате;

3) присутствие четкого алгоритма;

4) необходимость выбора между многими вариантами.

4. Научное направление, связанное с попытками формализовать мышление человека называется ... Варианты ответа:

1) представлением знаний;

2) нейронной сетью;

3) экспертной системой;

4) искусственным интеллектом.

5. Как называется область информационной технологии, изучающая методы превращения знаний в объект обработки на компьютере? Варианты ответа:

1) теория автоматизированных систем управления;

2) теория систем управления базами данных;

3) инженерия знаний;

4) теория больших чисел.

6. Укажите основные концепции развития СИИ? Варианты ответа:

1) Интеллект - умение решать сложные задачи;

2) Интеллект - способность систем к обучению;

3) Интеллект - возможность взаимодействия с внешним миром;

4) Интеллект - умение решать сложные задачи и интеллект - способность систем к обучению.

7. От чего зависит поведение нейронной сети: Варианты ответа:

1) от формы функции возбуждения;

2) от весовых коэффициентов;

3) от количества нейронов;

4) от используемой биологической модели.

8. Перечислите свойства нейросетей: Варианты ответа:

1) отказоустойчивость;

2) способность к обучению;

3) высокая работоспособность;

4) высокая точность;

9. Кем был изобретен персептрон? Ответ:

1) Раймонд Луллий;

2) Норберт Винер;

3) Лейбниц;

4) Ф.Розенблат.

10. Перечислите признаки, которыми должна обладать задача, чтобы была применена нейронная сеть: Варианты ответа:

1) отсутствие алгоритма;

2) не большой объем информации;

3) накоплено достаточно много примеров;

4) полные данные;

5) противоречивые данные.

11. Перечислите основные типы топологии нейронных сетей: Варианты ответа:

1) параллельное распространение;

2) прямое распространение;

3) обратное распространение;

4) сигмоидальное распространение.

12. Прогнозирование - это? Варианты ответа:

1) Предсказание последствий некоторых событий или явлений на основании имеющихся данных;

2) Анализ отклонения некоторых событий или явлений;

3) Формирование ожидаемых изменений данных;

4) Процесс соотнесения объекта с некоторым известным классом объектов.

13. Диагностика - это? Варианты ответа:

1) Процесс соотнесения объекта с некоторым известным классом объектов;

2) Обнаружение неисправностей в некоторых системах;

3) Отклонение некоторых технических параметров от нормы;

4) Анализ отклонения технических параметров от заданных с целью определения неисправности.

14. Какие бывают нейроны? Варианты ответа:

1) Рецепторные и промежуточные;

2) Эффекторные и рецепторные;

3) Промежуточные и эффекторные;

4) Рецепторные, эффекторные и промежуточные.

Вопросы для подготовки к практическим работам

1. Модель биологического нейрона.
2. Нейрокомпьютеры и нейронные сети.
3. Идея коннекционизма в развитии систем искусственного интеллекта.
4. Схема абстрактного нейрокомпьютера.
5. Направления развития и использования нейрокомпьютеров.
6. Классификация задач, решаемых на нейрокомпьютерах.
7. Классификация нейросетей.
8. Методика решения задач в нейросетевом базисе.
9. Структурная схема многослойной сети.
10. Сети с прямой передачей сигнала.
11. Сущность режима обучения сети «с учителем».
12. Математическое описание многослойных сетей с прямыми связями.
13. Сравнение нейрокомпьютера с машиной фон Неймана.
14. Программное средство Neural Network Toolbox системы MatLab.
15. Структурная схема многослойной сети.
16. Модель формального нейрона.
17. Виды функций активации нейронов.
18. Персептроны, нейрон персептрона.
19. Архитектура персептронной сети.
20. Модель персептрона.
21. Процедура настройки параметров персептрона.
22. Самоорганизующиеся сети Кохонена.
23. Слой Кохонена, архитектура сети.
24. Правило обучения слоя Кохонена.
25. Правило настройки смещений слоя Кохонена.
26. Карта Кохонена.
27. Методы обучения нейронных сетей. Архитектура нейронных сетей.
28. Сети с прямой передачей сигнала.
29. Конструирование формируемых нейросетей.

30. Программная эмуляция нейрокомпьютеров. Представление нейрона в системе MatLab.

31. Представление в NNTool однослойной сети с одним нейроном.

32. Представление в NNTool однослойной сети с несколькими нейронами.

33. Характеристика инструментального средства NNTool.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

Интеллектуальные системы. Искусственный интеллект.	ПК-9
Исторические тенденции в машинном обучении.	ПК-9
Основные направления развития искусственного интеллекта и интеллектуальных систем.	ПК-9
Основные положения теории теории искусственных нейронных сетей.	ПК-9
Классификация нейронных сетей.	ПК-9
Многослойный персептрон.	ПК-9
Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.	ПК-9
Сети с радиальными базисными функциями.	ПК-9
Сверточные нейронные сети.	ПК-9
Общая постановка задач машинного обучения.	ПК-9
Методы обучения.	ПК-9
Метод обратного распространения ошибки.	ПК-9
Алгоритм стохастического градиентного спуска.	ПК-9
Решение задач классификации и регрессии.	ПК-9
Программные среды для изучения основ нейронных сетей.	ПК-9
Разработка нейронных сетей Python.	ПК-9
Обзор основных библиотек Numpy, Keras, TensorFlow.	ПК-9
Разработка нейронных сетей в программной среде Matlab.	ПК-9
Применение нейронных сетей в радиотехнических системах.	ПК-9
Обнаружение и распознавание объектов в системах технического зрения.	ПК-9
Обнаружение и распознавание объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью радиолокационного синтезирования апертуры.	ПК-9
Применение нейронных сетей для решения задач распознавания объектов и классификации трасс при обработке вторичной радиолокационной информации.	ПК-9
Распознавание и классификация объектов по радиолокационным портретам с применением нейронных сетей.	ПК-9
Примеры автоматизированных систем контроля и управления радиоэлектронными системами	ПК-9
Структура нейронной сети для решения задач распознавания объектов в системах технического зрения.	ПК-9
Структура нейронной сети для решения задач распознавания объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью РСА.	ПК-9
Структура нейронной сети для решения задач классификации трасс при обработке вторичной радиолокационной информации	ПК-9

Структура нейронной сети для решения задач распознавания и классификации объектов по радиолокационным портретам.	ПК-9
Структура нейронной сети для решения задач распознавания и классификации целей в радиолокационных системах.	ПК-9

Типовой вариант билета

по дисциплине **«Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами»**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Дисциплина «Автоматизированные системы контроля и управления радиоэлектронными средствами»
Курс 5, семестр 10

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

1. Обнаружение и распознавание объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью радиолокационного синтезирования апертуры.
2. Структура нейронной сети для решения задач распознавания объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью РСА.
3. Реализовать в MATLAB моделирование персептронной сетью заданной логической функции. Для определения функции цели можно воспользоваться таблицей:

A	B	$\bar{A}$	$A \cap B$	$A \vee B$	$A \rightarrow B$	$A \leftrightarrow B$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

1) $.(\bar{A} \leftrightarrow B) \cap \overline{A \cap B}$.