

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

элективной дисциплины части, формируемой участниками образовательных
отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Интеллектуальные технологии в радиолокации»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы
и комплексы

Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы

Типы задач профессиональной деятельности: проектный, научно-
исследовательский

Форма обучения – очная.

Факультет информационных технологий

Кафедра «Радиотехнические информационные системы»

Семестр - 10

Тверь 2020

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: профессор кафедры РИС В.К. Кемайкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РИС
« ____ » _____ 2020 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой: С.Ф. Боев

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Интеллектуальные технологии в радиолокации» является изучение основных принципов построения интеллектуальных систем, обзор современных направлений развития систем искусственного интеллекта (ИИ) и их применения в радиолокационных системах.

Задачами изучения дисциплины являются ознакомление студентов с теоретическими основами систем ИИ, формирование у студентов компетенций, позволяющих самостоятельно применять положения теории нечеткой логики, анализировать и оптимизировать структуру нейронных сетей, оценивать возможности их использования в радиотехнических системах различного назначения.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Элективная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений. Для изучения курса требуются знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения дисциплин «Основы моделирования и оценки эффективности радиоэлектронных систем», «Радиолокационные системы», «Вторичная обработка радиолокационной информации» и «Радиолокационные каналы и станции».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины помимо их самостоятельного значения необходимы для осуществления научно-исследовательской деятельности и выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2 *Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ.*

ПК-4 *Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач, разрабатывать техническое задание на проектирование радиоэлектронных систем и комплексов.*

Индикатор компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.2. Применяет современный математический аппарат для решения задачи оптимизации.

ИПК-4.1 Проводит поиск информации в базах данных патентов, диссертационных работ, научно-технической литературы.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-2.2

Знать:

3.1. Методики сбора, анализа и обработки статистической информации о радиолокационных и других радиотехнических системах.

Уметь:

У.1. Проводить исследования характеристик радиолокационных средств и их оценку в условиях нечетких исходных данных

У.2. Проводить анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников

Иметь опыт практической подготовки:

ПП.1. Теоретических и экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик радиотехнических средств и систем искусственного интеллекта.

ИПК-4.1

Знать:

3.1. Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области систем искусственного интеллекта, действующие нормативные требования и государственные стандарты.

Уметь:

У.1. Осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания и проектирования радиоэлектронных устройств и систем искусственного интеллекта.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП. 1. Вариантов создания радиолокационных устройств и систем искусственного интеллекта на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноза последствий, поиска компромиссных решений в условиях неопределенности и многокритериальности.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, и практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы | Зачетные единицы | Академические часы |
|---|------------------|--------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 | 108 |
| Аудиторные занятия (всего) | | 57 |
| В том числе: | | |
| Лекции | | 19 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 38 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | - |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | | 51 |
| В том числе: | | |
| Курсовая работа | | не предусмотрена |
| Курсовой проект | | не предусмотрен |

| Вид учебной работы | Зачетные единицы | Академические часы |
|---|------------------|--------------------|
| Расчетно-графические работы | | не предусмотрены |
| Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям | | 41 |
| Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет) | | 10 |
| Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего) | | 38 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 38 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | - |
| Курсовая работа | | не предусмотрена |
| Курсовой проект | | не предусмотрен |

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

| № | Наименование модуля | Труд-ть часы | Лекции | Практич. занятия | Лаб. работы | Сам. работа |
|---------------------|--|--------------|--------|------------------|-------------|-------------|
| 1 | Основные понятия и определения интеллектуальных систем | 7 | 2 | - | | 5 |
| 2 | Основные положения теории нечетких множеств и их применение в обработке сигналов | 38 | 6 | 14 | - | 18 |
| 3 | Основные положения теории и классификация искусственных нейронных сетей | 26 | 4 | 10 | | 12 |
| 4 | Применение нейронных сетей в радиотехнических системах | 37 | 7 | 14 | | 16 |
| Всего на дисциплину | | 108 | 19 | 38 | - | 51 |

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 Основные понятия и определения интеллектуальных систем
Интеллектуальные системы. Искусственный интеллект. Исторические тенденции в машинном обучении. Основные направления развития искусственного интеллекта и интеллектуальных систем.

МОДУЛЬ 2 Основные положения теории нечетких множеств и их применение в обработке сигналов

Четкие и нечеткие множества Понятие нечеткой переменной. Функции принадлежности Нечеткая арифметика Основные операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения и их свойства. Нечеткая импликация Нечеткий вывод и нечеткие модели. Структура, основные элементы и операции в нечетких моделях. Фаззификация. Дефаззификация результирующей функции принадлежности. Свойства правил и нечетких моделей. Базы правил. Нормирование (масштабирование) входов и выходов нечеткой модели. Нечеткая модель Мамдани. Нечеткая модели Такати-Сугено. Применения нечеткой логики в методах в обработке сигналов.

МОДУЛЬ 3 Основные положения теории и классификация искусственных нейронных сетей

Основные положения теории искусственных нейронных сетей. Классификация нейронных сетей. Многослойный персептрон. Сети Хопфилда и Хэмминга. Сети с радиальными базисными функциями. Сверточные нейронные сети. Общая постановка задач машинного обучения. Методы обучения. Метод обратного распространения ошибки. Алгоритм стохастического градиентного спуска. Задачи классификации и регрессии.

МОДУЛЬ 4 Применение нейронных сетей в радиотехнических системах Обнаружение и распознавание объектов в системах технического зрения. Обнаружение и распознавание объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью радиолокационного синтезирования апертуры. Применение нейронных сетей для решения задач распознавания объектов и классификации трасс при обработке вторичной радиолокационной информации. Распознавание и классификация объектов по радиолокационным портретам с применением нейронных сетей.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом проведение не предусмотрено

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

| Порядковый номер модуля. Цели практических работ | Примерная тематика занятий и форма их проведения | Трудоемкость в часах |
|---|---|----------------------|
| Модуль 2 Цель: практическая отработка построения нечетких множеств и их применение в обработке сигналов | Методы построения функций принадлежности для нечетких множеств. Метод обобщения нечетких моделей при обработке сигналов. | 14 |
| МОДУЛЬ 3 Цель: уметь реализовать положения теории и классификация искусственных нейронных сетей | Методы обучения нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки. Задачи классификации и регрессии. | 10 |
| МОДУЛЬ 4 Цель получение навыков | Разработка нейронных сетей на Python с использованием библиотек Numpy, Keras, | 14 |

| | | |
|--|--|--|
| применение нейронных сетей в радиотехнических системах | TensorFlow. Примеры применения нейронных сетей в радиотехнических системах. | |
|--|--|--|

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к текущему контролю успеваемости, в выполнении варианта индивидуального задания и подготовке к зачету.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение практических и индивидуальных заданий, которые защищаются устным опросом. Выполнение всех заданий обязательно.

В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем или подготовкой и защитой реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Кудрявцев, В.Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / В.Б. Кудрявцев, Э.Э. Гасанов, А.С. Подколзин. - 2-е изд. ; доп. и испр. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-07779-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/491107> . - (ID=146327-0)
2. Бессмертный, И.А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов / И.А. Бессмертный, А.Б. Нугуманова, А.В. Платонов. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-01042-8. - URL: <https://urait.ru/bcode/490020> . - (ID=145139-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Птицына, Л. К. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Л. К. Птицына. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2019.

- 231 с. — ISBN 978-5-89160-183-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180054> (дата обращения: 29.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154633-0)
2. Войтович, И.Д. Интеллектуальные сенсоры : учебное пособие / И.Д. Войтович, В.М. Корсунский. - 3-е изд. - Москва ; Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-4497-0318-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/89436.html> . - (ID=145151-0)
 3. Станкевич, Л.А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л.А. Станкевич. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-02126-4. - URL: <https://urait.ru/bcode/489694> . - (ID=146328-0)
 4. Ростовцев, В.С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В.С. Ростовцев. - 3-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2023. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 26.08.2022. - ISBN 978-5-507-46446-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/310184> . - (ID=136055-0)
 5. Остроух, А.В. Интеллектуальные информационные системы и технологии : монография / А.В. Остроух, А.Б. Николаев. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-8578-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/177839> . - (ID=141452-0)
 6. Пятаева, А. В. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. В. Пятаева, К. В. Раевич. — Красноярск : СФУ, 2018. — 144 с. — ISBN 978-5-7638-3873-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157576> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154634-0)
 7. Истомин, Д. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / Д. А. Истомин, В. Ю. Столбов. — Пермь : ПНИПУ, 2017. — 38 с. — ISBN 978-5-398-01885-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160414> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154635-0)
 8. Козадаев, К. В. Интеллектуальные информационные технологии = Intelligent Information Technologies : учебное пособие / К. В. Козадаев. — Минск : БГУ, 2020. — 194 с. — ISBN 978-985-566-906-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180555> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154638-0)
 9. Козадаев, К. В. Интеллектуальные информационные технологии = Intelligent information technologies : учебно-методическое пособие / К. В. Козадаев. — Минск : БГУ, 2019. — 185 с. — ISBN 978-985-566-852-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

- <https://e.lanbook.com/book/180556> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154639-0)
10. Гриф, М. Г. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / М. Г. Гриф. — Новосибирск : НГТУ, 2021. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-4552-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/306377> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154636-0)
11. Дорогобед, А. Н. Интеллектуальные системы и технологии : учебное пособие / А. Н. Дорогобед. — Ухта : УГТУ, 2020. — 138 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/267854> (дата обращения: 30.03.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей - (ID=154637-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Интеллектуальные технологии в радиолокации". Направление подготовки специалистов 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы. Направленность (профиль): Радиоэлектронные системы и комплексы : ФГОС 3++ / Кафедра "Радиотехнические информационные системы". - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/154632> . - (ID=154632-0)
2. Применение современных информационных технологий для разработки информационных систем : учеб. пособие для студентов вузов по спец. 080801 "Прикл. информатика (по обл.)" и др. экон. спец. : в составе учебно-методического комплекса / Б.В. Палюх [и др.]; Тверской гос. техн. ун-т. - 1-е изд. - Тверь : ТвГТУ, 2010. - 175 с. : ил. - (УМК-М). - Библиогр.: с. 172 - 173. - Сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0520-2 : 108 р. 60 к. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/83476> . - (ID=83476-116)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814 (Microsoft Word, Microsoft PowerPoint), интегрированные среды Microsoft Visual Studio, IDLE Python

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>

5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. : Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/154632>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кафедра «Радиотехнические информационные системы» имеет аудитории для проведения лекций и лабораторных занятий по дисциплине; специализированные лаборатории, оснащенные современной компьютерной техникой, необходимым программным обеспечением.

При изучении дисциплины «Интеллектуальные технологии в радиолокации» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Техническое оснащение лекционной аудитории и компьютерного класса:

- Компьютеры (оперативная память 4+ Gb, HDD объемом 120+ Gb).
- Видеопроектор и проекционный экран.
- Доступ в Интернет. Скорость доступа - не менее 2 Мбит/с.
- Точка беспроводного доступа в Интернет Wi-Fi.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

1.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты лабораторных работ.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

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

2. Основные направления развития искусственного интеллекта и интеллектуальных систем.

3. Основные положения теории нечетких множеств. Лингвистическая переменная и функция принадлежности нечеткого множества.

4. Нечеткий логический вывод. Формализация оценок радиолокационных характеристик.

5. Основные положения теории искусственных нейронных сетей.

6. Классификация нейронных сетей.

7. Многослойный персептрон.

8. Нейронные сети Хопфилда и Хэмминга.
9. Сети с радиальными базисными функциями.
10. Сверточные нейронные сети.
11. Общая постановка задач машинного обучения. Методы обучения.
12. Метод обратного распространения ошибки.
13. Алгоритм стохастического градиентного спуска.
14. Решение задач классификации и регрессии.
15. Программные среды для изучения основ нейронных сетей.
16. Разработка нейронных сетей Python. Обзор основных библиотек Numpy, Keras, TensorFlow.
17. Разработка нейронных сетей в программной среде Matlab.
18. Применение нейронных сетей в радиотехнических системах.
19. Обнаружение и распознавание объектов в системах технического зрения.
20. Обнаружение и распознавание объектов на радиолокационном изображении, полученном с помощью радиолокационного синтезирования апертуры.
21. Применение нейронных сетей для решения задач распознавания объектов и классификации трасс при обработке вторичной радиолокационной информации.
22. Распознавание и классификация объектов по радиолокационным портретам с применением нейронных сетей.

1.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы или курсового проекта

Учебным планом курсовая работа (курсовой проект) не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Студентов, изучающих дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами. Форма протокола утверждена «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов».

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 11.05.01 Радиоэлектронные системы
и комплексы
Направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы
Кафедра «Радиотехнические информационные системы»
Дисциплина «Интеллектуальные технологии в радиолокации»
Семестр 10

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:
Основные направления развития искусственного интеллекта и интеллектуальных систем.
2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» - 0 или 1 балл:
Метод обратного распространения ошибки в обучении нейронной сети.
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:
Построить треугольную форму функции принадлежности для нечеткого множества «Высокая разрешающая способность по дальности», заданного на универсальном множестве $[0, 1; 5]$ м, которое является одним из трех термов {Н, С, В}.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доцент кафедры РИС _____ В.К. Кемайкин

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор _____ С.Ф. Боев