

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

СОГЛАСОВАНО

Зав. выпускающей кафедрой

Гусев Сергей Игоревич

УТВЕРЖДАЮ

Машинное обучение и искусственный интеллект
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Космических технологий**

Учебный план 02.03.01_24_00.plx
02.03.01 Математика и компьютерные науки

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	32,25	32,25	32,25	32,25
Контактная работа	32,25	32,25	32,25	32,25
Сам. работа	31	31	31	31
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Итого	72	72	72	72

г. Рязань

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Д.А. Наумов

Рабочая программа дисциплины

Машинное обучение и искусственный интеллект

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 29.05.2024 г. № 7

Срок действия программы: 2024-2028 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

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

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
Космических технологий

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
Космических технологий

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Познакомить студентов с технологией в области обработки информации -интеллектуальными информационными системами;
1.2	содействие становлению всесторонне развитой личности как субъекта успешной профессиональной, образовательной и научно-исследовательской деятельности;
1.3	- формирование профессиональных компетенций бакалавра, связанных с обработкой информации с применением технологий искусственного интеллекта;
1.4	- формировать представление о типах задач, возникающих в области интеллектуального анализа данных и методах их решения с помощью машинного обучения, которые помогут студентам выявлять, формализовать и успешно решать практические задачи обработки данных, возникающие в процессе их профессиональной деятельности.
1.5	Задачи:
1.6	- формирование представления о системах машинного обучения, методах и средствах интеллектуального анализа данных;
1.7	- приобретение профессиональных навыков в решения задач с использованием современных интеллектуальных систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Анализ и визуализация данных
2.1.2	Презентационная графика в научных исследованиях
2.1.3	Основы теории решения изобретательских задач
2.1.4	Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника
2.1.5	Современные технологии программирования
2.1.6	Презентационная графика в научных исследованиях
2.1.7	Презентационная графика в научных исследованиях
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Космические системы и технологии
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.3	Преддипломная практика
2.2.4	Производственная практика
2.2.5	Цифровая обработка сигналов
2.2.6	Космические системы и технологии
2.2.7	Космические системы и технологии

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-6: Способен проводить научные исследования по отдельным разделам исследуемой тематики****ПК-6.1. Проводит работы по обработке и анализу научно-технической документации и результатов исследования**

Знать
проблемы и тенденции развития рынка современных систем интеллектуального анализа данных;

Уметь
Проводить научно-исследовательские работы и экспериментальные исследования по отдельным разделам в области профессиональной деятельности

Владеть
Навыками проведения научно-исследовательские работы и экспериментальные исследования по отдельным разделам темы в области профессиональной деятельности

ПК-6.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок

Знать
Знать возможности эволюционных алгоритмов, основные алгоритмы поиска путей на деревьях поиска и деревьях решений, алгоритмы классификации и кластеризации;

Уметь
применять современные методы и информационные технологии при выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок.

Владеть
методикой выполнения экспериментов и правилами оформления результатов исследований и разработок.

ПК-6.3. Выполняет элементы документации, планов и программ проведения отдельных этапов работ**Знать**

терминологию, структуры и этапы построения систем машинного обучения;

Уметь

применять современные методы и информационные технологии для выполнения отдельных элементов документации и планов проведения отдельных этапов работ.

Владеть

навыками применения современных методов и информационных технологий для выполнения отдельных элементов документации и планов проведения отдельных этапов работ.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	проблемы и тенденции развития рынка современных систем интеллектуального анализа данных;
3.1.2	возможности эволюционных алгоритмов, основные алгоритмы поиска путей на деревьях поиска и деревьях решений, алгоритмы классификации и кластеризации;
3.1.3	терминологию, структуры и этапы построения систем машинного обучения;
3.2	Уметь:
3.2.1	Проводить научно-исследовательские работы и экспериментальные исследования по отдельным разделам в области профессиональной деятельности
3.2.2	применять современные методы и информационные технологии при выполнении экспериментов и оформлении результатов исследований и разработок.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками применения современных методов и информационных технологий для выполнения отдельных элементов документации и планов проведения отдельных этапов работ.
3.3.2	методикой выполнения экспериментов и правилами оформления результатов исследований и разработок.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Машинное обучение и искусственный интеллект					
1.1	Искусственный интеллект /Тема/	7	0			
1.2	Искусственный интеллект. Направления развития ИИ. Построение интеллектуальных систем. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Обучение с подкреплением. Кластеризация. Снижение размерности данных. Основные аппаратные и программные реализации систем ИИ. /Лек/	7	2	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.3	Нейронные сети /Тема/	7	0			
1.4	Нейронные сети. Тренировка алгоритмов машинного обучения на для задач классификации. Модель нейрона. Задача бинарной классификации. Стохастический градиентный спуск /Лек/	7	4	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.5	Генетические алгоритмы и эволюционные вычисления /Тема/	7	0			
1.6	Генетические алгоритмы и эволюционные вычисления. Кодирование хромосом. Оператор селекции. Оператор мутации. Оператор кроссинговера. Кодирование решения. Селекция: рулетка, линейный ранг, турнирный отбор. Рекомбинация для упорядоченного представления. Задача коммивояжера. /Лек/	7	4	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.7	Поиск путей. Дерево игры /Тема/	7	0			
1.8	Поиск путей. Дерево игры. Интеллектуальный поиск. Функция статических оценок. Представление состояния. Коэффициент ветвления. Алгоритм Minimax. Алгоритм NegMax. Альфа-бета отсечение. /Лек/	7	4	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос

1.9	Дерево поиска /Тема/	7	0			
1.10	Дерево поиска. Эвристические функции. Алгоритм поиска в глубину. Алгоритм поиска в ширину. Алгоритм градиентного поиска. /Лек/	7	4	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.11	Кластерный анализ /Тема/	7	0			
1.12	Кластерный анализ. Задача кластеризации. Меры близости между объектами. Иерархический кластерный анализ. Методы кластеризации. Нормализация данных. Алгоритм кластеризации на основе теории графов. Алгоритм k-средних. Алгоритмы нечеткой кластеризации. Оценка качества кластеризации. /Лек/	7	4	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.13	Экспертные системы /Тема/	7	0			
1.14	Назначение и особенности ЭС. Формальные логические модели. Продукционные модели. Семантические сетевые модели. Фреймы. Методы извлечения знаний. Когнитивное моделирование. Автоматическое формирование знаний. Этапы разработки ЭС. Технология быстрого прототипирования. /Лек/	7	2	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.15	Общее описание архитектуры экспертных систем. База знаний, правила, машина вывода, интерфейс пользователя, средства работы с файлами. Технология разработки экспертных систем. Логическое программирование и экспертные системы. Языки искусственного интеллекта. Подсистема анализа и синтеза входных и выходных сообщений. Диалоговая подсистема. Объяснительные способности экспертных систем. /Лек/	7	4	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.16	Понятие о нечетких множествах и их связь с теорией построения экспертных систем. Коэффициенты уверенности. Взвешивание свидетельств. Отношение правдоподобия гипотез. Функция принадлежности элемента подмножеству. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие правила вывода в экспертных системах. /Лек/	7	4	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: опрос
1.17	Самостоятельная подготовка /Тема/	7	0			
1.18	Изучение основной и дополнительной литературы. Изучение методов, алгоритмов и программных средств /Ср/	7	31	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: зачет
	Раздел 2. Подготовка и прохождение промежуточной аттестации					
2.1	Подготовка и сдача зачета /Тема/	7	0			
2.2	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	8,75	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: зачет
2.3	Сдача зачета /ИКР/	7	0,25	ПК-6.1-3 ПК-6.2-3 ПК-6.3-3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1	Форма контроля: собеседование

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 "Оценочные материалы по дисциплине".

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	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011, 176 с.	978-5-4332-0013-5, http://www.iprbookshop.ru/13974.html
Л1.2	Павлов С. Н.	Системы искусственного интеллекта. Часть 2 : учебное пособие	Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011, 194 с.	978-5-4332-0014-2, http://www.iprbookshop.ru/13975.html

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Цуканова Н.И., Дмитриева Т.А.	Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети и генетические алгоритмы: метод. указ. к лаб. работам 1, 2 : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/2842
Л2.2	Цуканова Н.И.	Системы искусственного интеллекта. Глубокие нейронные сети на Python и Keras: метод. указ. к лаб. работам и практ. занятиям : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/2843

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Цуканова Н.И.	Системы искусственного интеллекта : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2004,	, https://elibrsre.ru/ebs/download/1055

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека РГРТУ
----	------------------------------

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
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО

OpenOffice	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	21 бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 12 мест, 2 экрана, доска, 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	22 бизнес-инкубатор. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор (Beng mx 507), 1 экран. ПК: Intel Pentium G3260/4Gb. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	260 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
Методические указания по дисциплине представлены в Приложении "Методическое обеспечение дисциплины".

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**17.07.24** 12:20 (MSK)

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Гусев Сергей Игоревич,
Проректор по научной работе и инновациям**17.07.24** 12:20 (MSK)

Простая подпись