

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 кафедры

УТВЕРЖДАЮ

**Машинное обучение**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Электронных вычислительных машин</b>
Учебный план	02.03.03_24_00.plx 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Квалификация	<b>бакалавр</b>
Форма обучения	<b>очная</b>
Общая трудоемкость	<b>5 ЗЕТ</b>

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>6 (3.2)</b>		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	66,35	66,35	66,35	66,35
Контактная работа	66,35	66,35	66,35	66,35
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	35,65	35,65	35,65	35,65
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Громов Алексей Юрьевич*

Рабочая программа дисциплины

**Машинное обучение**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 809)

составлена на основании учебного плана:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем  
утвержденного учёным советом вуза от 26.01.2024 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от 15.05.2024 г. № 9

Срок действия программы: 20242028 уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

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

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  
**Электронных вычислительных машин**

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  
**Электронных вычислительных машин**

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

**Электронных вычислительных машин**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины является изучение концепций машинного обучения и получение навыков применения технологий интеллектуальной обработки данных при разработке информационных систем.
1.2	Задачи:
1.3	- формирование базовых знаний в области использования технологий машинного обучения при концептуальном проектировании программных систем;
1.4	- приобретение практических навыков в области использования инструментов проектирования интеллектуальных систем;
1.5	- формирование навыков выявления проблем предметной области, связанных с необходимостью применения интеллектуальных технологий.

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Проектирование моделей данных
2.1.2	Ознакомительная практика
2.1.3	Учебная практика
2.1.4	Рекурсивно-логическое программирование
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Преддипломная практика
2.2.3	Программирование распределенных систем

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-1: Способен проектировать программное обеспечение с использованием современных инструментальных средств****ПК-1.1. Проектирует и разрабатывает программное обеспечение****Знать**

основные принципы машинного обучения.

**Уметь**

применять алгоритмы машинного обучения при решении задач профессиональной деятельности.

**Владеть**

навыками выявления задач требующих использования алгоритмов машинного обучения.

**ПК-1.2. Применяет современные инструментальные средства при разработке программного обеспечения****Знать**

технологии и инструменты реализации алгоритмов машинного обучения при проектировании программных систем.

**Уметь**

разрабатывать программные средства с использованием библиотек интеллектуального анализа данных.

**Владеть**

программными средствами разработки интеллектуальных систем.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы искусственного интеллекта и тенденции применения интеллектуальных технологий.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение на основе принципов машинного обучения.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	инструментальными средствами проектирования и реализации интеллектуального программного обеспечения.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Введение в машинное обучение.</b>					
1.1	Введение в машинное обучение. /Тема/	6	0			

1.2	Исторические тенденции в машинном обучении. Задача. Мера качества. Опыт. Емкость, переобучение и недообучение. Оценки, смещение и дисперсия. /Лек/	6	8	ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.4	
1.3	Изучение аналитической платформы Deductor. Подготовка данных. Очистка данных. Трансформация данных. /Пр/	6	8	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
1.4	История развития искусственного интеллекта. Актуальные задачи машинного обучения. /Ср/	6	19	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л2.1	
	<b>Раздел 2. Алгоритмы обучения.</b>					
2.1	Алгоритмы обучения. /Тема/	6	0			
2.2	Алгоритмы обучения с учителем. Вероятностное обучение с учителем. Метод опорных векторов. Решающие деревья. Алгоритмы обучения без учителя. Метод главных компонент. Кластеризация методом k средних. Стохастический градиентный спуск. Построение алгоритма машинного обучения. /Лек/	6	8	ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.3Л2.1	
2.3	Ассоциативные правила. Кластеризация. Деревья решений. Регрессия. /Пр/	6	8	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
2.4	Рассмотрение примеров задач машинного обучения различных классов. /Ср/	6	19	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л2.1 Л2.2	
	<b>Раздел 3. Нейронные сети.</b>					
3.1	Нейронные сети. /Тема/	6	0			
3.2	Нейронные сети. Глубокие сети. Проблемы, требующие глубокого обучения. Обучение многообразий. Глубокие сети прямого распространения. Регуляризация. Оптимизация. Сверточные сети. Рекуррентные и рекурсивные сети. Тенденции развития глубоких сетей. /Лек/	6	8	ПК-1.1-3	Л1.1 Л1.3Л2.3 Л2.5	
3.3	Нейронные сети. Карты Кохонена. /Пр/	6	8	ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.4 Л3.5	
3.4	Глубокое обучение. Тенденции развития машинного обучения. /Ср/	6	19	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В	Л2.1	
	<b>Раздел 4. Использование технологий машинного обучения при разработке информационных систем.</b>					
4.1	Использование технологий машинного обучения при разработке информационных систем. /Тема/	6	0			
4.2	Программные средства реализации алгоритмов машинного обучения. Библиотеки платформы .Net. Python. Язык R. /Лек/	6	8	ПК-1.2-3	Л1.2 Л1.3Л2.3	
4.3	Приложения на языке Python. /Пр/	6	8	ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5	
4.4	Языки реализации алгоритмов машинного обучения. Библиотеки искусственного интеллекта. /Ср/	6	21	ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В	Л2.3 Л2.4	
	<b>Раздел 5. Промежуточная аттестация</b>					
5.1	Промежуточная аттестация /Тема/	6	0			
5.2	Иная контактная работа /ИКР/	6	0,35			
5.3	Консультации /Кнс/	6	2			

5.4	Экзамен /Экзамен/	6	35,65	ПК-1.1-3 ПК-1.1-У ПК-1.1-В ПК-1.2-3 ПК-1.2-У ПК-1.2-В		
-----	-------------------	---	-------	--	--	--

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочны материалы по дисциплине "Машинное обучение").

### 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	Яхьяева Г. Э.	Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017, 320 с.	978-5-4487-0079-8, <a href="http://www.iprbookshop.ru/67390.html">http://www.iprbookshop.ru/67390.html</a>
Л1.2	Барский А. Б.	Введение в нейронные сети : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 357 с.	978-5-4497-0309-5, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89426.html">http://www.iprbookshop.ru/89426.html</a>
Л1.3	Сотник С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллект	Москва: ИНТУИТ, 2016, 228 с.	, <a href="https://e.lanbook.com/book/100395">https://e.lanbook.com/book/100395</a>
Л1.4	Котельников Е. В., Котельникова А. В.	Введение в машинное обучение и анализ данных : учеб. пособие	Киров: ВятГУ, 2023, 68 с.	, <a href="https://e.lanbook.com/book/390698">https://e.lanbook.com/book/390698</a>

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Барский А. Б.	Логические нейронные сети	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 492 с.	978-5-94774-646-4, <a href="http://www.iprbookshop.ru/52220.html">http://www.iprbookshop.ru/52220.html</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.2	Чубукова И. А.	Data Mining : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 469 с.	978-5-4497-0289-0, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89404.html">http://www.iprbookshop.ru/89404.html</a>
Л2.3	Павлова Е. А.	Технологии разработки современных информационных систем на платформе Microsoft.NET : учебное пособие	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020, 128 с.	978-5-4497-0360-6, <a href="http://www.iprbookshop.ru/89479.html">http://www.iprbookshop.ru/89479.html</a>
Л2.4	Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И.	Инженерия знаний. Модели и методы : учебник для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2020, 324 с.	978-5-8114-6473-9, <a href="https://e.lanbook.com/book/147337">https://e.lanbook.com/book/147337</a>
Л2.5	Барский А.Б.	Математическая логика событий и логические нейронные сети	М.:Новые технологии, 2007, 32с.	, 1

### 6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Сотник С. Л.	Проектирование систем искусственного интеллекта	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016, 228 с.	2227-8397, <a href="http://www.iprbookshop.ru/73716.html">http://www.iprbookshop.ru/73716.html</a>
Л3.2	Цуканова Н.И.	Нейронные сети и генетические алгоритмы : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2011,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1054">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1054</a>
Л3.3	Кузнецов В.П.	Нейронные сети: практический курс : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2014,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1100">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1100</a>
Л3.4	Булаев М.П., Кабанов А.Н., Маркова И.С.	Нейронные сети для адаптивной обработки данных : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, <a href="https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1373">https://elib.rsreu.ru/ebs/download/1373</a>

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.5	Громов А.Ю., Панина И.С.	Машинное обучение: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: , 2020,	, <a href="https://elib.rsre.u.ru/ebs/download/2778">https://elib.rsre.u.ru/ebs/download/2778</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Электронно-библиотечная система «IPRbooks»			
Э2	Электронно-библиотечная система ФГБОУ ВО «РГРТУ»			
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань»			
<b>6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства</b>				
Наименование		Описание		
Операционная система Windows		Коммерческая лицензия		
Kaspersky Endpoint Security		Коммерческая лицензия		
Adobe Acrobat Reader		Свободное ПО		
LibreOffice		Свободное ПО		
Python		Свободное ПО		
Notepad++		Свободное ПО		
Chrome		Свободное ПО		
Adobe Acrobat Reader DC		Свободное ПО		
Интерпретатор Python		Свободное ПО		
Deductor Academic		Свободное ПО		
Microsoft Visio		Microsoft Imagine, номер подписки 700102019		
Python		Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями		
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.2.1	Система КонсультантПлюс <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>			
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a>			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель
3	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
4	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

5	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
6	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Методические указания дисциплины "Машинное обучение").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ	<b>10.09.24</b> 13:40 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой ЭВМ	<b>10.09.24</b> 13:40 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО НАЧАЛЬНИКОМ УРОП	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Ерзылёва Анна Александровна, Начальник УРОП	<b>10.09.24</b> 15:06 (MSK)	Простая подпись