

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Дата подписания: 13.10.2023 17:55:48 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего

Уникальный программный ключ: ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602 образования

«Национальный исследовательский университет  
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

А.Г. Балашов

«13» октября 2023 г.

М.П.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Машинное обучение»

Направление подготовки

44.03.02 Психолого-педагогическое образование

Направленность (профиль) - Инженерная педагогика

Москва 2023

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<p>ОПК-3 Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p>	<p>ОПК-3.МАШО. Способен учитывать специфику обучающихся с ОВЗ при разработке технологий машинного обучения</p>	<p><b>Знает:</b> технологии разработки машинного обучения с учетом особенностей детей с ОВЗ; <b>Умеет:</b> Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения с учетом особенностей детей с ОВЗ <b>Опыт:</b> разработки оригинальных программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта, в том числе для обучающихся с ОВЗ</p>
<p>ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-9.МАШО. Способность разрабатывать уроки и образовательные события на основе применения искусственного интеллекта и технологий машинного обучения</p>	<p><b>Знает</b> специфику применения современного состояния систем ИИ и тенденций в их развитии, принципов построения и функционирования систем ИИ; <b>Умеет:</b> решать задачи, требующие использования знаний и практического опыта использования искусственных нейронных сетей при решении образовательных задач разного уровня сложности; <b>Опыт</b> проведения уроков и образовательных событий с применением ИИ</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 3 курсе, в 6 семестре.

Входные требования к дисциплине:

- владение компетенциями в области анализа методологических, концептуальных подходов к области науки;
- компетенциями в области цифровой дидактики;
- владение коммуникативными компетенциями;
- владение информационно-коммуникативными умениями.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
3	6	4	144	32	-	48	28	Экз (36)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1. Введение в машинное обучение	6	-	8	4	Контроль выполнения заданий практических занятий
					Тестирование
					Контроль выполнения и защита результатов ДЗ
Модуль 2. Линейные модели	6	-	10	6	Контроль выполнения заданий практических занятий
					Тестирование
Модуль 3. Признаковые представления	6	-	10	6	Контроль выполнения и защита результатов ДЗ
					Контроль выполнения заданий практических занятий

Модуль 4. Решающие деревья и композиции	6	-	10	6	Тестирование
					Контроль выполнения и защита результатов ДЗ
					Контроль выполнения заданий практических занятий
Модуль 5. Нейронные сети	8	-	10	6	Контроль выполнения и защита результатов ДЗ
					Контроль выполнения заданий практических занятий
					Тестирование

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Постановки основных классов задач в машинном обучении.
	2	2	Машинное обучение как математическое моделирование.
	3	2	Статистические оценки и проверка гипотез.
2	4	2	Введение в линейные модели и задача регрессии
	5	2	Линейные модели и задача классификации
	6	2	Логистическая регрессия, максимизация правдоподобия, кросс-энтропия
3	7	2	Выбор и оценка моделей, работа с признаками
	8	2	Оценки ожидаемой ошибки для линейной регрессии: AIC и другие
	9	2	Методы отбора признаков. Метод главных компонент и singular spectrum analysis. Ядровые методы.
4	10	2	Деревья и ансамбли.
	11	2	Ограничения линейных методов (пример: XOR). Решающие деревья.
	12	2	CART. Ансамбли. Бутстреп. Бэггинг. Случайный лес.
5	13	2	Нейронные сети: общая архитектура.
	14	2	Реализация XOR с помощью трёх перцептронов. Теорема об универсальной аппроксимации.
	15	2	Многослойные сети. Обратное распространение ошибки. Стохастический градиентный спуск
	16	2	Современные нейросетевые архитектуры

## 4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Обучение с учителем (supervised learning): регрессия и классификация
	2	2	Обучение без учителя (unsupervised learning): кластеризация, снижение размерности; semi-supervised learning, рекомендательные системы, обработка текстов: тематическое моделирование, построение аннотаций, извлечение ответов на вопросы, машинный перевод; обработка изображений: порождение, преобразование; обучение представлений; обучение с подкреплением
	3	2	Примеры задач.
	4	2	Виды данных: структурированные таблицы, тексты, изображения, звук, логи. Признаки.
2	5	2	Теоретико-вероятностная постановка задачи обучения с учителем.
	6	2	Минимизация ожидаемой ошибки. No free lunch theorem.
	7	2	Пример: задача регрессии, минимизация квадрата отклонения. Регрессионная функция: условное матожидание. Линейная регрессия и метод k ближайших соседей.
	8	2	Переобучение и недообучение. Разложение ошибки на шум, смещение и разброс.
	9	2	Проклятие размерности. Методы оценивания обобщающей способности, кросс-валидация.
3	10	2	Градиентный спуск, методы оценивания градиента
	11	2	Функции потерь. Метрики качества регрессии.
	12	2	Линейная регрессия, метод наименьших квадратов и максимизация правдоподобия.
	13	2	Теорема Гаусса—Маркова.
	14	2	Явный вид решения в методе наименьших квадратов. Ковариационная матрица для коэффициентов
4	15	2	Задачи классификации. Общая постановка.
	16	2	0-1 ошибка. Байесовский классификатор. Линейные методы для классификации.
	17	2	AdaBoost, градиентный бустинг. XGBoost.
	18	2	Кодирование категориальных данных
	19	2	Пропущенные значения. Обработка текстов: bag of words, tf-idf, векторные эмбединги.
5	20	2	Нейронные сети в обработке изображений. Фильтры. Сверточные слои.
	21	2	Нейронные сети и обучение представлений.
	22	2	Обработка последовательностей.
	23	2	Рекуррентные нейронные сети.
	24	2	Кластеризация.

### 4.3. Лабораторные работы *Не предусмотрены*

### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	18	Выполнение заданий СРС по теме модуля (ДЗ). Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям №1-4
2	18	Выполнение заданий СРС по теме модуля (ДЗ). Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям №5-9
3	18	Выполнение заданий СРС по теме модуля (ДЗ). Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям №10-15
4	18	Выполнение заданий СРС по теме модуля (ДЗ). Изучение рекомендованной литературы. Подготовка к практическим занятиям №15-20

### 4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) *Не предусмотрены*

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (<http://orioks.miet.ru/>):

#### Модули 1-5

Материалы для изучения в рамках подготовки к практическим занятиям.

- ✓ Теоретические сведения
- ✓ Методические указания по выполнению практических работ

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### ЛИТЕРАТУРА

1. Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/520544> (дата обращения: 02.08.2023).

### **Нормативная литература**

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)
2. Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" (на 2018–2025 г.)
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования”
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.
5. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.
6. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 992 "Об утверждении федеральной образовательной программы начального общего образования" (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71762).
7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 25.11.2022 № 1028 "Об утверждении федеральной образовательной программы дошкольного образования" (Зарегистрирован 28.12.2022 № 71847)
8. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23.11.2022 № 1014 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71763).
9. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 993 "Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования" (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71764).

### **Периодические издания**

1. Программные системы: теория и приложения : Электронный научный журнал / Ин-т программных систем им. А.К. Айламазяна РАН. - Переславль-Залесский, 2010 - . - URL : <http://psta.psir.ru/archives/archives.html> (дата обращения: 08.04.2020)
2. Программирование / Ин-т системного программирования РАН. - М. : Наука, 1975 -. – URL: <http://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7966> (дата обращения: 08.04.2020)
3. Естественные и технические науки / Издательство "Спутник+". – М. : Спутник+, 2002 -. - URL : <http://www.sputnikplus.ru/> (дата обращения: 08.04.2020)
4. История науки и техники: Научный журнал / Издательство "Научтехлитиздат". - М. : Научтехлитиздат, 1999 - . - URL : [https://www.elibrary.ru/title\\_about.asp?id=8759](https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=8759) (дата обращения: 08.04.2020)

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

1. Российское образование: федеральный портал. – Москва, [б. г.]. – URL: <http://www.edu.ru/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: свободный

2. Znanium.com: Электронно-библиотечная система : [сайт]. – Москва, 2011 – URL:<https://new.znaniy.com/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз.пользователей МИЭТ.
3. ЭБС Юрайт : образовательная платформа. – Москва, 2013 – URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека : [сайт]. – Москва, 2000 – . – URL:<https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
5. Электронно-библиотечная система Лань : [сайт]. – Санкт-Петербург, 2011 – . URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
6. Педагогика: [сайт]. – URL: <http://www.pedpro.ru/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: свободный
7. Бесплатная электронная библиотека. Авторефераты кандидатских диссертаций по педагогике: [сайт]. – URL: <http://dissers.ru/1pedagogika/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: свободный
8. Единое содержание общего образования : сайт / ФГБНУ «Институт стратегии развития образования РАО». – Москва, 2022. – URL: [https://edsoo.ru/Federalnaya\\_obrazovatel'naya\\_programma\\_nachalnogo\\_obschego\\_obrazovaniya.htm](https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatel'naya_programma_nachalnogo_obschego_obrazovaniya.htm) (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: свободный
9. Минпросвещения России : Официальный интернет-ресурс. – URL: <https://edu.gov.ru/national-project> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: свободный
10. Реестр профессиональных стандартов: Официальный интернет-ресурс. - URL: <https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: свободный
11. PsyJournals.ru : Портал электронных изданий по психологии и педагогике: [сайт]. – URL: <https://psyjournals.ru/> (дата обращения: 12.07.2023). - Режим доступа: свободный

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, сочетающее традиционные формы аудиторных занятий и взаимодействие в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, Skype.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы**: шаблоны и примеры оформления выполненной работы. разъясняющий суть работы видеоролик, требования к выполнению и оформлению результата.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**:

1. Управление IT-проектами и продуктом. Что такое управление проектами и продуктами | Технострим – канал YouTube «Технострим Mail.Ru Group» - URL: [https://www.youtube.com/watch?v=bVJSwGJolSs&ab\\_channel=ТехностримMail.RuGroup](https://www.youtube.com/watch?v=bVJSwGJolSs&ab_channel=ТехностримMail.RuGroup)

(Дата обращения: 08.04.2020)

2. Методы управления проектами в веб-разработке – канал YouTube «IT-Планета»  
- URL: [https://www.youtube.com/watch?v=LFW1zvvhvzpw&ab\\_channel=IT-Планета](https://www.youtube.com/watch?v=LFW1zvvhvzpw&ab_channel=IT-Планета) (Дата обращения: 08.04.2020)

3. УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ. ПРАКТИЧЕСКИЙ КУРС. Лекция I. Часть 1-я – канал YouTube «Stanislav Furta» - URL: [https://www.youtube.com/watch?v=v3EUcIgU6qo&ab\\_channel=StanislavFurta](https://www.youtube.com/watch?v=v3EUcIgU6qo&ab_channel=StanislavFurta) (Дата обращения: 08.04.2020)

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Аудитория с комплектом мультимедийного оборудования	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с доступом к сети «Интернет» и в ОРИОКС	Операционная система WINDOWS, Microsoft Office, браузер (Firefox, Google Chrome)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	ОС Microsoft Windows, Microsoft Office Professional Plus, Google Chrome, Acrobat reader DC

## 10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ПО ПОДКОМПЕТЕНЦИИ ОПК-3. МАШО. Способен учитывать специфику обучающихся с ОВЗ при разработке технологий машинного обучения

ПО ПОДКОМПЕТЕНЦИИ ОПК-9. МАШО. Способность разрабатывать уроки и образовательные события на основе применения искусственного интеллекта и технологий машинного обучения

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

В дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия и самостоятельная работа. Форма промежуточного контроля – зачет с оценкой.

В ходе курса студенты выполняют индивидуальные практические задания по темам занятий, результаты которых используют при подготовке и выполнении итогового задания. В завершении каждого модуля студенты защищают свои итоговые работы.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины.

В течение семестра оценивается активность и участие студентов в практических занятиях: ответы на вопросы преподавателя, демонстрация результатов самостоятельного изучения рекомендованной литературы. Ликвидация задолженностей, образовавшихся у студентов в течение семестра допускается только в сроки зачетной сессии.

### **11.2. Система контроля и оценивания**

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме до 80 баллов) и сдача экзамена (до 20 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

Рабочая программа дисциплины «Машинное обучение» по направлению подготовки 44.03.02 Психолого-педагогическое образование, направленности (профилю) «Инженерная педагогика» разработана в Институте Лингвистического и педагогического образования и утверждена на заседании Ученого совета Института 31 августа 2023 года, протокол № 1

Директор Института ЛПО  /М.Г.Евдокимова/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК  / И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки  / Т.П.Филиппова /