


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»  
24 января 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой

 Н.В. Ларин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Методы машинного обучения»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)  
**Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-03-23

Тула 2023 год

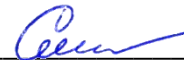
**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Смирнов О.И., доцент каф. ПМиИ, к.ф.-м.н., доцент

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



---

*(подпись)*

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является формирование компетенций по разработке и применению методов и алгоритмов машинного обучения для решения задач анализа данных.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются:

- решение задач реализации методов машинного обучения при проектировании интеллектуальных систем различного назначения;
- решение профессиональных задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта;
- приобретение практических навыков в разработке новых методов и алгоритмов машинного обучения при решении профессиональных задач.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается во втором семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Уметь:**

- 1) ставить задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1).

**Владеть:**

- 1) навыками руководства исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **4 Объем и содержание дисциплины (модуля)**

**4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

| Номер семестра       | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах |                                    |                     |                                  |              |                          | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|----------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
|                      |                                |                                 |                                   | Лекционные занятия                            | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация |  |
| Очная форма обучения |                                |                                 |                                   |   |                                    |                     |                                  |              |                          |  |
| 2                    | Э, КР                          | 5                               | 180                               | –   | 12                                 | 12                  | –                                | 3            | 0,5                      | 152,5  |
| Итого                | –                              | 5                               | 180                               | –   | 12                                 | 12                  | –                                | 3            | 0,5                      | 152,5  |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п            | Темы практических (семинарских) занятий           |
|------------------|---|
| <b>2 семестр</b> |   |
| 1                | Систематизация задач и методов машинного обучения |
| 2                | Базовые технологии                                |
| 3                | Современные технологии                            |
| 4                | Задачи с целевым признаком                        |
| 5                | Задачи без целевого признака                      |
| 6                | Слабоструктурированная информация                 |

## 4.4 Содержание лабораторных работ

### Очная форма обучения

| № п/п            | Наименования лабораторных работ  |
|------------------|--|
| <b>2 семестр</b> |  |
| 1                | Основания систематизации: по целевому признаку, по выходному признаку, по доступности распределений, по структуре данных, по разметке обучения виды моделей: дискриминативная функция, дискриминативная модель, генеративная модель  |
| 2                | Библиотека numpy, модель данных ndarray, механизм broadcasting, внутреннее представление моделей данных. Библиотека pandas, индексы на строках и столбцах, модель данных dataframe. Библиотека matplotlib, программный интерфейс pyplot. Библиотека scikit-learn: раздел classification, раздел regression. Библиотека scikit-learn: раздел model selection. Библиотека scikit-learn: раздел clustering, раздел dimensionality |
| 3                | Библиотека tensorflow. Библиотека и программный интерфейс keras  |

| №<br>п/п | Наименования лабораторных работ   |
|----------|---|
| 4        | Бинарная классификация, многоклассовая классификация. Функция потерь: 0-1-loss, meanabsoluteerror, meansquarederror, cross-entropy средний риск, байесовский классификатор эмпирический риск. Одноклассовая классификация, классификация с пересекающимися классами |
| 5        | Восстановление плотности. KDE как генеративная модель. Метод главных компонент. Автоэнкодеры, кластеризация, сегментация  |
| 6        | Представление изображений. Сверточные нейронные сети. Представление последовательностей. Текст как последовательность. Представление текстов в виде мешка слов. Рекуррентные нейронные сети. Представление элементов описания как точек в линейном пространстве     |

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

| №<br>п/п         | Виды и формы самостоятельной работы                     |
|------------------|---|
| <i>2 семестр</i> |   |
| 1                | Подготовка к практическим занятиям.                     |
| 2                | Подготовка отчета по лабораторным работам.              |
| 3                | Выполнение курсовой работы.                             |
| 4                | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение. |

#### 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

##### Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося |                          |   | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------|---|--------------------------------|
| <i>2 семестр</i>   |                          |   |                                |
| Текущий контроль успеваемости  | Первый рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |                                |
|  |                          | Работа на практических занятиях                       | 6                              |
|  |                          | Выполнение лабораторной работы № 1                    | 8                              |
|  |                          | Выполнение лабораторной работы № 2                    | 8                              |
|  |                          | Выполнение лабораторной работы № 3                    | 8                              |
|  |                          | Итого   | 30                             |
|  | Второй рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |                                |
|  |                          | Работа на практических занятиях                       | 6                              |
|  |                          | Выполнение лабораторной работы № 4                    | 8                              |

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося |                        |                                    | Максимальное количество баллов |
|--|------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
|  |                        | Выполнение лабораторной работы № 5 | 8                              |
|  |                        | Выполнение лабораторной работы № 6 | 8                              |
|  |                        | Итого                              | 30                             |
| Промежуточная аттестация   | Экзамен                |                                    | 40 (100*)                      |
|  | Защита курсовой работы |                                    | 100                            |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения  | Оценки              |                   |         |          |
|--|---------------------|-------------------|---------|----------|
|  | 0 – 39              | 40 – 60           | 61 – 80 | 81 – 100 |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично  |
| Академическая система оценивания (зачет)   | Не зачтено          | Зачтено           |         |          |

## 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом.

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1. Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165053>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Андриянов, Н. А. Построение и оценка моделей машинного обучения. 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», всех профилей (программы подготовки магистров) : учебное пособие / Н. А. Андриянов, П. В. Никитин. — Москва : Финансовый университет, 2023. — 140 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/345374>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. 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>.

## 7.2 Дополнительная литература

1. Павлов, С. Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 1 : учебное пособие / С. Н. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 176 с. — ISBN 978-5-4332-0013-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13974.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Павлов, С. Н. Системы искусственного интеллекта. Часть 2 : учебное пособие / С. Н. Павлов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2011. — 194 с. — ISBN 978-5-4332-0014-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/13975.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 357 с. — ISBN 978-5-4497-0309-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89426.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Волкова, С. С. Введение в машинное обучение. Линейные модели : учебное пособие / С. С. Волкова. — Вологда : Вологод, 2023. — 76 с. — ISBN 978-5-907606-46-3. — EDN RXAMCS.
5. Горбаченко, В. И. Машинное обучение : учебное пособие / В. И. Горбаченко, К. Е. Савенков, М. А. Малахов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 217 с. — ISBN 978-5-4497-1860-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125886.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/125886>.
6. Машинное обучение и интеллектуальный анализ данных : Практикум. — Челябинск : Челябинский государственный университет, 2022. — 65 с. — ISBN 978-5-7271-1797-2. — EDN AJHCPE.

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> – ЭБС «Лань», доступ авторизованный.
2. <https://ura.it.ru/> – Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный.
3. <https://www.iprbookshop.ru/> – Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный.
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> – ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный.
5. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий East View, доступ авторизованный.
6. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка», доступ свободный.
7. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary.ru, доступ свободный.

## 9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.