

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
<i>2 семестр</i>	
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
<i>2 семестр</i>	
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

№ 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

№ 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	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		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	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
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 стобальной 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://urait.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.