

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности

_____ А.М. Патрусова

_____ 13 мая _____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.02 Введение в машинное обучение

Закреплена за кафедрой **Информатики, математики и физики**

Учебный план b010302_25_ИИиЗИ.plx

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **8 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет с оценкой 6, Экзамен 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
Недель	16		17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	17	17	33	33
Лабораторные	32	32	34	34	66	66
В том числе инт.	12	12	12	12	24	24
В том числе в форме практ.подготовки	32	32	34	34	66	66
Итого ауд.	48	48	51	51	99	99
Контактная работа	48	48	51	51	99	99
Сам. работа	96	96	39	39	135	135
Часы на контроль			54	54	54	54
Итого	144	144	144	144	288	288

Программу составил(и):

д.т.н., зав.каф., Горохов Д.Б. _____

Рабочая программа дисциплины

Введение в машинное обучение

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 01.03.02 Прикладная математика и информатика
утвержденного приказом ректора от 31.01.2025 № 61.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Протокол от 16.04.2025 г. № 11

Срок действия программы: 4 года

Зав. кафедрой Горохов Д.Б.

Председатель МКФ

старший преподаватель Латушкина С.В.

28.04.2025 г. № 8

Ответственный за реализацию ОПОП _____ Горохов Д.Б.

Директор библиотеки _____

Сотник Т.Ф.

№ регистрации _____ 39

Визирование РПД для исполнения в учебном году

Председатель МКФ

_____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 20__ -20__ учебном году на заседании кафедры

Информатики, математики и физики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 20__ г. № _____
Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование базового понимания принципов, методов и областей применения машинного обучения, а также развитие практических навыков работы с основными инструментами и техниками машинного обучения.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.02
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Алгоритмы и структуры данных
2.1.2	Информатика
2.1.3	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.4	Численные методы
2.1.5	Методы оптимизации
2.1.6	Линейная алгебра
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**ПК-2: Способен разрабатывать прототипы информационных систем****ПК-2.2: Осуществляет программную реализацию и тестирование прототипов информационных систем**

Знать: типы задач машинного обучения, основные алгоритмы машинного обучения для каждого типа задач, метрики оценки качества моделей машинного обучения, принципы выбора оптимальной модели для конкретной задачи, основные библиотеки для машинного обучения на базе языка программирования Python, принципы работы с прототипами информационных систем

Уметь: реализовывать алгоритмы машинного обучения, разрабатывать и тестировать прототипы информационных систем, использующих машинное обучение

Владеть: навыками программирования на Python для машинного обучения, разработки прототипов информационных систем

ПК-3: Способен создавать программный код информационных систем**ПК-3.1: Владеет навыками создания программного кода с применением современных сред разработки**

Знать: основные библиотеки C++ для машинного обучения, основные алгоритмы машинного обучения

Уметь: подключать и использовать библиотеки C++ для машинного обучения, реализовывать простые алгоритмы машинного обучения на C++

Владеть: навыками разработки программного обеспечения для машинного обучения на C++

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Индикаторы	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Технологии обработки данных						
1.1	Лек	Данные, информация, знания. Типы данных. Подготовка и обработка данных.	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.2	Лек	Принципы работы с прототипами информационных систем	6	2	ПК-2.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.3	Лаб	Стандартные библиотеки Python	6	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	6	Работа в малых группах
1.4	Лаб	Файлы и данные на Python	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	

1.5	Лаб	Автоматизация обработки данных на Python	6	8	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.6	Лаб	Обработка изображений на Python	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.7	Ср	Подготовка к выполнению ЛР	6	48	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
1.8	ЗачётСОц	Подготовка к зачету с оценкой	6	0	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
	Раздел	Раздел 2. Технологии машинного обучения						
2.1	Лек	Системы поддержки принятия решений	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.2	Лек	Типы задач машинного обучения	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.3	Лек	Алгоритмы машинного обучения с учителем	6	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	6	Лекция-визуализация
2.4	Лек	Алгоритмы машинного обучения без учителя	6	2	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.5	Лаб	Алгоритмы машинного обучения с учителем на Python	6	8	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.6	Лаб	Алгоритмы машинного обучения без учителя на Python	6	6	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.7	Ср	Подготовка к выполнению ЛР	6	48	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	
2.8	ЗачётСОц	Подготовка к зачету с оценкой	6	0	ПК-2.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	0	

	Раздел	Раздел 3. Разработка программного обеспечения для машинного обучения на C++						
3.1	Лек	Классы и объекты в C++ для представления данных для машинного обучения	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
3.2	Лек	Основные алгоритмы машинного обучения (реализация на C++)	7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	6	Лекция-визуализация
3.3	Лек	Оценка производительности и оптимизация кода	7	2	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
3.4	Лек	Интеграция моделей машинного обучения в реальные приложения	7	3	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
3.5	Лаб	Предобработка данных в C++	7	4	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
3.6	Лаб	Алгоритмы машинного обучения с учителем в C++	7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
3.7	Лаб	Алгоритмы машинного обучения без учителя в C++	7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
3.8	Лаб	Разработка информационной системы для машинного обучения на C++	7	10	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	6	Работа в малых группах
3.9	Ср	Подготовка к выполнению ЛР	7	39	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	
3.10	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	54	ПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4 Л2.6 Э1	0	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция-визуализация)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Текущий контроль

Текущим контролем успеваемости обучающихся является межсессионная аттестация – единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам/практикам.
Порядок проведения, содержание и особенности текущего контроля успеваемости представлены в разработанном Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено учебным планом

6.3. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, дифференцированного зачета. Порядок проведения, содержание и критерии оценивания итоговой промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств для данной дисциплины.

6.4. Перечень видов оценочных средств

Лабораторные работы, вопросы к зачету с оценкой, вопросы экзамену

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**7.1. Рекомендуемая литература****7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Агалаков С. А.	Статистические методы анализа данных: учебное пособие	Омск: ОмГУ им. Ф.М. Достоевского, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=562918
Л1. 2	Рябошапко Б. В.	Модели принятия решений при проектировании систем сбора данных: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577904
Л1. 3	Волкова В. М., Семенова М. А., Четвертакова Е. С., Вожов С. С.	Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496
Л1. 4	Кандаурова Н.В., Чеканов В.С.	Технологии обработки информации: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457753
Л1. 5	Сузи, Р.А.	Язык программирования Python: учебное пособие	Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Бином. Лаборатория знаний, 2007	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=233288

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Самохина М.И., Крумин О.К.	Объектно-ориентированное программирование на языке C++: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2017	12	
Л2. 2	Глебов В. И., Криволапов С. Я.	Практикум по математической статистике: проверка гипотез с использованием Excel, MatCalc, R и Python: учебное пособие	Москва: Прометей, 2019	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576035
Л2. 3	Шелудько В. М.	Язык программирования высокого уровня Python: функции, структуры данных, дополнительные модули: учебное пособие	Ростов-на-Дону Таганрог: Южный федеральный университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500060

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 4	Абрамян М. Э.	Введение в стандартную библиотеку шаблонов C++. Описание, примеры использования, учебные задачи.: учебник	Ростов-на-Дону/Таганрог: Южный федеральный университет, 2017	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499454
Л2. 5	Балджи А. С., Хрипунова М. Б., Александров а И. А.	Математика на Python: учебно-методическое пособие	Москва: Прометей, 2018	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494849
Л2. 6	Лебеденко Л. Ф., Моренкова О. И.	Основы программирования на C++: учебное пособие	Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2021	1	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=694769

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Курс "Введение в анализ данных". Техносфера Mail.ru Group, МГУ им. М.В. Ломоносова	https://www.youtube.com/watch?v=5Yl6_2d0CN0&list=PLrCZzMib1e9p6lpNv-yt6uvHGyBxQncEh
Э2	Курс "Прикладной Python". Техносфера Mail.ru Group, МГУ им. М.В. Ломоносова	https://www.youtube.com/watch?v=oLN3-1UX0-A&list=PLrCZzMib1e9qM62lMXC90SiFy7-1-kAPJ

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	LibreOffice
7.3.1.2	Chrome
7.3.1.3	Visual Studio Code (VS Code)
7.3.1.4	Python
7.3.1.5	OC Linux
7.3.1.6	Jupyterlab
7.3.1.7	GNU gcc

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ЭОС "Образовательная платформа ЮРАЙТ"
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение аудитории	Вид занятия
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - 15 персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (Монитор 27" LG 27QN600-B; - компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8", FHD@100Hz, - доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480; - МФУ Panasonic KX-MB263, - принтер HP LaserJet 2038P2035n, Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 30/16 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;	Лек
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - 15 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (Монитор Asus VA24EHF); - интерактивная доска SMART Board SB680, проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies,	Лаб

		Дополнительно: - коммутатор D-Link DES-1050G Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/15 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;	
2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)	Ср
1344	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - 15 персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (Монитор 27” LG 27QN600-B; - компьютер Fordel Pro Intel i7-12700, DDR5 16 GB, SSD 1 TB, ATX 800 W, монитор MSI Pro MP243X, Model: 3PB5, 23,8”, FHD@100Hz, - доска интерактивная сенсорная Smart Board SB480; - МФУ Panasonic KX-MB263, - принтер HP LaserJet 2038P2035n, Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 30/16 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;	Экзамен
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - 15 Персональных компьютеров i5-13500/DDR5 16 GB/SSD 1TB/GeForce RTX4060 (Монитор Asus VA24EHF); - интерактивная доска SMART Board SB680, проектор Unifri35 (Vixuiti) SmartTechnologies, Дополнительно: - коммутатор D-Link DES-1050G Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/15 шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.;	КР

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Организация самостоятельной работы обучающихся зависит от вида учебных занятий:

- лекции

В процессе формирования конспекта лекций, обучающийся должен кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Самостоятельно осуществлять проверку терминов с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, лабораторном занятии.

- лабораторные работы

При подготовке к лабораторным работам обучающийся должен осуществлять работу с конспектом лекций (обобщение, систематизация, углубление и конкретизация полученных теоретических знаний), разработать план проведения работ и быть готовым к его реализации на практике.

Лабораторные работы реализуются в форме практической подготовки при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю образовательной программы

- самостоятельная работа обучающихся

Проработка основной и дополнительной литературы, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в теме/разделе. Конспектирование прочитанных литературных источников. Проработка материалов по изучаемому вопросу, с использованием рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Выполнение заданий преподавателя, необходимых для подготовки к участию в интерактивной, активной, инновационных формах обучения по изучаемой теме.

- подготовка к зачету с оценкой

При подготовке к зачету с оценкой необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

- подготовка к экзамену

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, использовать

рекомендуемые ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».
