

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан



Л. В. Гензе

« 30 » 06 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

**Математика машинного обучения**

по направлению подготовки

**01.04.03 Механика и математическое моделирование**

Направленность (профиль) подготовки :

**Механика жидкости, газа и нефтегазотранспортных систем**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Магистр**

Год приема

**2022**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.3.ДВ.04.03


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



А. М. Бубенчиков

Председатель УМК



Е. А. Тарасов

Томск – 2022

Программу составили:

Ст. преподаватель кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования Стребкова Е.А.

Ассистент кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования Дель И.В.

Доцент кафедры теоретической механики Тарасов Е.А.

Рецензент

Профессор, заведующий кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования, д.ф.-м.н. Старченко Александр Васильевич

Рабочая программа дисциплины «Математика машинного обучения» разработана в соответствии с СУОС НИ ТГУ:

*Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт НИ ТГУ по направлению подготовки 01.04.03 Механика и математическое моделирование (Утвержден Ученым Советом НИ ТГУ, протокол от 27.03.2019 г. № 03)*

Рабочая программа одобрена на заседании УМК ММФ

Протокол от 30 января 2020 № 1

## Цель освоения дисциплины

Освоение обучающимся средств, реализующих решение задач вычислительной математики в рамках языка программирования Python и его интегрированной среды разработки, что позволит упростить или освоить новый функционал для решения задач в рамках научных интересов обучающегося и создавать более удобные и наглядные научно-методические материалы в рамках преподаваемых обучающимся курсов.

### 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору студента вариативной части профессионального цикла Блока 1 «Дисциплины/модули».

**Пререквизиты** дисциплины отсутствуют, дисциплина реализуется в 1 семестре 1 года обучения.

**Постреквизиты** дисциплины: НИР, Научно-педагогическая практика, выполнение и защита ВКР

### 2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения
<b>ПК-1</b> Способен самостоятельно решать исследовательские задачи в рамках реализации научного (научно-технического, инновационного) проекта	<b>ИПК 1.1</b> Проводит исследования, направленные на решение отдельных исследовательских задач	ОР-1 имеет представление о методах машинного обучения и задачах, решаемых этими методами ОР-2 использовать язык Python и его внешние модули для решения вычислительных задач; ОР-3 владеть методами машинного обучения для задач, совпадающих с научными интересами обучающегося

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины/модуля составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	
	1 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость</b>	1 семестр	всего
<b>Контактная работа:</b>	36+1.8+2.25	36+1.8+2.25
Лекции (Л):	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Групповые консультации	1.8	1.8

Индивидуальные консультации	0	0
Промежуточная аттестация	2.25	2.25
<b>Самостоятельная работа обучающегося:</b>	88.2+15.75	88.2+15.75
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)</b>	<b>зачет с оценкой</b>	<b>зачет с оценкой</b>

### 3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	Всего (час.)	Код (ы) результата(ов) обучения
	<b>Раздел 1. Язык программирования Python</b>	<b>Лекции, практики</b>	<b>8</b>	ОР-1, ОР-2
	Тема 1. Введение в среду программирования Python	Лекции, практики	4	ОР-1, ОР-2
	Тема 2. Знакомство с IDE	Лекции, практики	4	ОР-1, ОР-2
	<b>Раздел 2. Задачи машинного обучения</b>	<b>Лекции, практики</b>	<b>28</b>	ОР-3, ОР-2
	Тема 1. Обзор на задачи МО: от классического обучения до нейронных сетей	Лекции, практики	4	ОР-3, ОР-2
	Тема 2. Обучение с учителем: классификация и регрессия	Лекции, практики	4	ОР-3, ОР-2
	Тема 3. Обучение без учителя: кластеризация	Лекции, практики	4	ОР-3, ОР-2
	Тема 4. Решающие деревья и ансамбли	Лекции, практики	4	ОР-3, ОР-2
	Тема 5. Сети прямого распространения	Лекции, практики	4	ОР-3, ОР-2
	Тема 6. Градиентный спуск и его модификации	Лекции, практики	4	ОР-3, ОР-2
	Тема 7. Обучение нейросетей в Keras. Готовые архитектуры.	Лекции, практики	4	ОР-3, ОР-2
	Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой		

#### **4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины**

В ходе реализации дисциплины используются классические образовательные технологии – лекции, практические занятия, самостоятельное изучение материалов студентами, проверка знаний путем оценки выполнения индивидуальных заданий, проведения контрольных работ.

Для проведения текущего контроля СРС преподаватель может проводить небольшие тесты в начале каждого занятия.

##### **4.1. Литература и учебно-методическое обеспечение**

###### **Основная литература**

1. Любанович Б. Простой Python. Современный стиль программирования. 2-е. изд. – СПб.: Питер, 2021. – 592 с.
2. Чан. Дж. Python: быстрый старт. — СПб.: Питер, 2021. — 224 с.
3. Стивенсон Б. Python. Сборник упражнений / пер. с англ. А. Ю. Гинько. – М.: ДМК Пресс, 2021. – 238 с.
4. Лутц М. Python. Карманный справочник. – М.: Вильямс, 2019. – 320 с.

###### **Дополнительная литература**

1. Дейтел П., Дейтел Х. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. — СПб.: Питер, 2020. — 864 с.

###### **Электронные ресурсы**

Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ <http://www.lib.tsu.ru/>  
[Курс на coorsera](#)  
[Курс на sololearn](#)

##### **4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные**

- <http://e-science.sources.ru/> – портал естественных наук
- <http://www.coursera.org/> – сайт обучающих курсов ведущих вузов мира
- <https://ocw.mit.edu/index.htm> – сайт открытых курсов MIT

##### **4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения**

*операционные системы:* Microsoft Windows 7, Microsoft Windows 10  
*офисные и издательские пакеты* Microsoft Office 2010

##### **4.4. Оборудование и технические средства обучения**

Для проведения лекционных занятий используются классические аудитории с доской, проектором и компьютером с предустановленным офисным пакетом Microsoft Office 2010. Для проведения практических занятий используются вычислительные классы ММФ ТГУ, оснащенные доступом к сети Интернет и презентационным оборудованием (компьютер, проектор, интерактивная доска). Для проведения занятий в дистанционном режиме (при необходимости) используется LMS система Moodle (<https://moodle.tsu.ru/>)

#### **5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины**

В структуру оценки качества освоения включаются индивидуальные домашние задания. Индивидуальные домашние задания направлены на проверку формирования у обучающихся устойчивых навыков программирования на языке Python и использования внешних модулей языка Python.

## **6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину**

Старченко Александр Васильевич, профессор, д.ф.-м.н., заведующий кафедрой вычислительной математики и компьютерного моделирования ММФ ТГУ.

Стребкова Екатерина Александровна, ст. преподаватель кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования ММФ ТГУ

Дель Ирина Васильевна, ассистент кафедры вычислительной математики и компьютерного моделирования ММФ ТГУ

## **7. Язык преподавания**

Русский, английский