Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра электрофизических установок и ускорителей

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФТФ
к.ф-м.н. Корель И. И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
01.07.2026
Владелец: к.ф-м.н. Корель И. И.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
# Искусственный интеллект и машинное обучение

Образовательная программа: 03.03.02 Физика, профиль: Биофизика и биотехнологии

Курс: 3, семестр : 5

Физико-технический факультет,

| | | **Семестр** |
|---|---|---|
| **№** | **Вид деятельности** | **5** |
| **1** | Всего зачетных единиц (кредитов) | 3 |
| **2** | Всего часов | 108 |
| **3** | Всего занятий в контактной форме, час. | 87 |
| **4** | Лекции, час. | 36 |
| **5** | Практические занятия, час. | 18 |
| **6** | Лабораторные занятия, час. | 0 |
| **7** | из них в активной и интерактивной форме, час. | 16 |
| **8** | из них практической подготовки, час. | 16 |
| **9** | Аттестация, час. | 2 |
| **10** | Консультации, час. | 31 |
| **11** | Самостоятельная работа, час. | 21 |
| **12** | Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе) | контр. |
| **13** | Вид аттестации | 3 |

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

ФГОС введен в действие приказом №891 от 07.08.2020 г. , дата утверждения: 24.08.2020 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, формируемая участниками образовательных отношений, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 03.03.02 Физика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭФУиУ, 01.07.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 5 от 01.07.2026

Заведующий кафедрой:

с.н.с., д.ф-м.н. Бурдаков А. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Бурдаков А. В.

## 1. Внешние требования

Таблица 1.1

| Группа | Компетенции |
|---|---|
| | Индикаторы достижения компетенций |
| Профессиональные компетенции | ПК-2.В/НА Способность проводить фундаментальные и прикладные исследования в области биофизики |
| | ПК-2.В/НА. 3 Умеет организовывать и проводить теоретические и практические занятия в области биофизики и биотехнологий |

## 2. Требования НГТУ к планируемым результатам обучения, соотнесенным с индикаторами достижения компетенций

Таблица 2.1

| Индикаторы достижения компетенций | Формы организации занятий |
|---|---|
| Результаты обучения | |
| **ПК-2.В/НА. 3 Умеет организовывать и проводить теоретические и практические занятия в области биофизики и биотехнологий** | |
| уметь применять основные правила поиска, отбора, структурирования и агрегирования информации по профильной научной проблеме в области ядерной физики и ядерных технологий | Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа |

## 3. Содержание и структура дисциплины

Таблица 3.1

| Темы лекций | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Понятие искусственного интеллекта и машинного обучения** | | | | | |
| 1. Введение в искусственный интеллект и машинное обучение | 2 | 0 | 2 | ПК-2.В/НА. 3 | Лекция |
| 2. Введение в большие данные и машинное обучение | 2 | 0 | 2 | ПК-2.В/НА. 3 | Лекция |
| **Дидактическая единица: Аналитика данных и Data Mining** | | | | | |
| 3. Жизненный цикл аналитики данных. Понятие интеллектуального анализа данных (DM) | 2 | 0 | 2 | ПК-2.В/НА. 3 | Лекция |
| 4. Требования, предъявляемые к новым знаниям. Задачи Data Mining. Стадии Data Mining. Обзор типовых задача Data Mining: классификация, кластеризация, поиск ассоциативных правил, регрессионные модели. | 2 | 0 | 2 | ПК-2.В/НА. 3 | Лекция |
| **Дидактическая единица: Классификация и кластеризация данных** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 5. Постановка задачи классификации Классификационные правила: деревья решений; методы построения деревьев решений, ансамбли классификационных алгоритмов, бэггинг и бустинг, случайный лес. логистическая регрессия, наивный байесов классификатор, машина опорных векторов (SVM), метрики качества классификации, проблема переобучения | 2 | 0 | 4 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 6. Постановка задачи кластеризации данных, процесс кластеризации данных, представление результатов кластеризации. Регрессионные деревья. Продвинутые регрессионные модели | 2 | 0 | 2 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 7. Прогнозирование временных рядов методами машинного обучения. Постановка задачи, подготовка к факторному анализу, выделение первичных факторов, метод главных компонент, алгоритм NIPALS, аналитическое вращение факторов, ортогональное и косоугольное вращение, критерии вращения. | 2 | 0 | 2 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| **Дидактическая единица: Философские основы искусственного интеллекта** | | | | | |
| 8. Философские основы искусственного интеллекта. Автономный интеллект. Интеллектуальные агенты. | 4 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 11. Статистические методы: языковая модель, скрытая марковская модель, алгоритм Витерби. | 4 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 16. История искусственного интеллекта. Философские проблемы искусственного интеллекта. Технологическая сингулярность | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| **Дидактическая единица: Лингвистический и семантический анализ языка для нужд искусственного интеллекта** | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 12. Основы лингвистики (токенизация, морфология, выделение частей речи) | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 13. Парсинг (анализ интересов и зависимостей) | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 14. Семантические сети, элементы глубокого обучения для систем основанных на знаниях, онтологии и графы знаний | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 15. Формальный и статистический подходы к обработке естественного языка | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 17. Модель мешка слов для классификации данных | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |
| 18. Классификация отзывов банка с SVM и логистической регрессией | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Лекция |

| Темы практических занятий | Часы | Из них в форме практ. подг., час. | Активные формы, час. | Индикаторы достижения компетенций | Учебная деятельность |
|---|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | | |
| **Дидактическая единица: Аналитика данных и Data Mining** | | | | | |
| 1. Жизненный цикл аналитики по методологии CRISP-DM | 4 | 2 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Задание 1. Выполнение блок-схемы для формализации последовательности применения методологии CRISP-DM |
| 4. Анализ временных рядов и прогнозирование численных признаков средствами Pyhton | 4 | 4 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Задание 2. Выполнение сортировки данных с применением программной среды Pyhton |
| **Дидактическая единица: Классификация и кластеризация данных** | | | | | |
| 2. Методы кластеризации и понижения размерности | 2 | 4 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Задание 3. Проведение расчетов для оптимизации кластеризации представленных данных |
| 3. Методы классификации. Naive Bayes.Random Fores | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Задание 4. Реализация "наивного" Байесовского механизма в виде программного кода |
| 5. Регрессионные модели | 2 | 2 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Задание 5. Расчет предложенной регрессионной модели |
| 6. Анализ неструктурированных данных. | 2 | 0 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Задание 6. Проведение анализа неструктурированных данных с применением программной среды Python. |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 7. Операционализация моделей машинного обучения | 2 | 4 | 0 | ПК-2.В/НА.3 | Задание 7. Расчет предложенных моделей |

### 3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

| № | Темы занятий | Формы организации занятий | Содержание практической подготовки (виды работ) |
|---|---|---|---|
| 1 | Жизненный цикл аналитики по методологии CRISP-DM | Пр | Выполняет следующие виды работ: выполнение блок-схемы для формализации последовательности применения методологии CRISP-DM |
| 2 | Анализ временных рядов и прогнозирование численных признаков средствами Pyhton | Пр | Выполняет следующие виды работ: выполнение сортировки данных с применением программной среды Pyhton |
| 3 | Методы кластеризации и понижения размерности | Пр | Выполняет следующие виды работ: проведение расчетов для оптимизации кластеризации представленных данных |
| 4 | Регрессионные модели | Пр | Выполняет следующие виды работ: расчет предложенной регрессионной модели |
| 5 | Операционализация моделей машинного обучения | Пр | Выполняет следующие виды работ: расчет предложенных моделей |

### 3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

| № | Виды самостоятельной работы | Индикаторы достижения компетенций | Часы на выполнение | Часы на консультации |
|---|---|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | | | |
| 1 | Контрольные работы | ПК-2.В/НА.3 | 2 | 0 |
| : Демидова, Л. А. Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218693 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 2 | Контрольные работы | ПК-2.В/НА.3 | 14 | 21 |
| : Тарланов, А. Т. Основы языка программирования Python : учебно-методическое пособие / А. Т. Тарланов, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171465 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 3 | Курсовая работа | ПК-2.В/НА.3 | 26 | 17 |
| : Тарланов, А. Т. Основы языка программирования Python : учебно-методическое пособие / А. Т. Тарланов, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171465 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Демидова, Л. А. Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218693 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | | | |
| 4 | Подготовка к занятиям | ПК-2.В/НА.3 | 5 | 10 |

: Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022 Демидова, Л. А. Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218693 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 3.3 Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 3.4).

Таблица 3.4

| Деятельность | Информационно-коммуникационные технологии |
|---|---|
| Информирование | e-mail; Портал НГТУ; Среда электронного обучения НГТУ |
| Консультирование | e-mail; Среда электронного обучения НГТУ |
| Контроль | Среда электронного обучения НГТУ |
| Размещение учебных материалов | Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС |

## 4. Правила аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставлять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

| Оцениваемые виды деятельности обучающихся | Мин. балл | Максимальный балл |
|---|---|---|
| **Семестр: 5** | | |
| *Подготовка к занятиям:* | 10 | 20 |
| *Контрольные работы:* | 30 | 60 |
| *Зачет:* | 10 | 20 |

В таблице 4.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 4.2

| Коды компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Формы контроля | |
|---|---|---|---|
| | | Контр. раб. | Зачет |
| **ПК-2.В/НА** | ПК-2.В/НА 3. Умеет организовывать и проводить теоретические и практические занятия в области биофизики и биотехнологий | + | + |

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

## 5. Литература

*Основная литература*

**1.** Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Ю. А. Антохина, А. А. Оводенко, М. Л. Кричевский, Ю. А. Мартынова. — Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. — 169 с. — ISBN 978-5-8088-1720-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263933 (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дополнительная литература*

**1.** Филипова, И. А. Правовое регулирование искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие / И. А. Филипова. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2021. — 275 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/282950 (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.** Квон, Д. А. Философия и методология искусственного интеллекта : учебное пособие / Д. А. Квон, Т. П. Павлова, И. В. Цвык ; под редакцией Т. П. Павловой. — Москва : МАИ, 2022. — 94 с. — ISBN 978-5-4316-0894-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/256301 (дата обращения: 03.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**3.** Искусственный интеллект и нейросетевое управление : учебное пособие / составитель Т. Е. Мамонова. — Томск : ТПУ, 2020. — 150 с. — ISBN 978-5-4387-0921-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246170 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Интернет-ресурсы*

**1.** Искусственный интеллект и принятие решений : журнал / Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН. – Москва, 2016– ... – 4 номеров в год. – ISSN 2071-8594. – https://www.aidt.ru/ru/ (дата обращения: 09.02.2024). – Текст : непосредственный.

**2.** Python : website. – 2001 –. – URL: https://www.python.org/ (data access: 18.04.2023). – Text : electronic.

## 6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

*6.1 Методическое обеспечение*

**1.** Демидова, Л. А. Интеллектуальный анализ данных на языке Python : учебно-методическое пособие / Л. А. Демидова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218693 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

**2.** Дудкина М. П. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : учебно-методическое пособие / М. П. Дудкина, Ю. В. Никитин ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2022.- 61, [1] с. : табл.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=223022

**3.** Тарланов, А. Т. Основы языка программирования Python : учебно-методическое пособие / А. Т. Тарланов, Ш. Г. Магомедов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 107 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171465 (дата обращения: 10.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*6.2 Специализированное программное обеспечение*

**1** Язык программирования Python

**2** Создание отчётов для лабораторных работ. Microsoft Microsoft Office

*6.3 Информационные технологии*

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине применяются элементы дистанционных образовательных технологий, а также синхронного и асинхронного взаимодействия в электронной информационно-образовательной среды НГТУ.

## 7. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

| № | Наименование | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | Ноутбук ASUS N61Jv (ЭФУ и У ИЯФ Академгородок) | Проведение семинаров, конференций, защит диссертаций<br>ИЯФ СО РАН, пр. ак. Лаврентьева, 11, здание 1П, этаж 5, лекционный зал 1, лекционный зал 2 |