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
31.08.2026
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, 31.08.2026

Утверждена на совете физико-технического факультета, протокол № 6 от 31.08.2026

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 ИЯФ СО РАН, пр. ак. Лаврентьева, 11, здание 1П, этаж 5, лекционный зал 1, лекционный зал 2