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

Кафедра прикладной математики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н. Тимофеев В. С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: д.т.н. Тимофеев В. С.
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Введение в анализ данных и машинное обучение в биологии

Образовательная программа: 01.04.02 Прикладная математика и информатика, магистерская программа: Компьютерное моделирование и наукоемкое программное обеспечение и биоинформатика

Курс: 1, семестр : 2

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**2**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	20
4	Лекции, час.	6
5	Практические занятия, час.	6
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	5
8	из них практической подготовки, час.	6
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	6
11	Самостоятельная работа, час.	124
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

ФГОС введен в действие приказом №13 от 10.01.2018 г. , дата утверждения: 06.02.2018 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Факультативные дисциплины, формируемая участниками образовательных отношений

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПМт, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Соловейчик Ю. Г.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Соловейчик Ю. Г.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПТ Способен разрабатывать и применять математические методы и прикладное программное обеспечение для решения задач в производственно-технологической деятельности
	ПК-2.В/ПТ. 2 умеет разрабатывать прикладное программное обеспечение, ориентированное на использование методов прикладной математики и информатики, для решения задач прикладной направленности

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/ПТ. 2 умеет разрабатывать прикладное программное обеспечение, ориентированное на использование методов прикладной математики и информатики, для решения задач прикладной направленности	
уметь разрабатывать алгоритмы и реализовывать программное обеспечение для решения поставленных задач	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: 2					
Дидактическая единица: Машинное обучение и нейронные сети для решение практических задач в том числе задач обработки биологических данных					
1. Введение. Нейронные сети и их применение в задачах машинного обучения.	1	0	1	ПК-2.В/ПТ. 2	Обсуждение современного состояния дел в области машинного обучения и искусственного интеллекта
2. Обзор современного программного обеспечения для машинного обучения. Снижение размерности при анализе многомерных данных	1	0	1	ПК-2.В/ПТ. 2	Изучают обзор современного программного обеспечения для машинного обучения. Изучают методы снижения размерности при анализе многомерных данных.
3. Основные принципы машинного обучения. Машинное обучение для анализа временных рядов в том числе в биологии	2	0	2	ПК-2.В/ПТ. 2	Изучают основные принципы машинного обучения

4. Применение нейронных сетей при решении задач искусственного интеллекта. Классификация изображений.	2	0	1	ПК-2.В/ПТ.2	Изучают применение нейронных сетей при решении задач искусственного интеллекта.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 2					
Дидактическая единица: Машинное обучение и нейронные сети для решение практических задач в том числе задач обработки биологических данных					
1. Изучение современного ПО для машинного обучения	2	2	0	ПК-2.В/ПТ.2	Знакомство с фреймворком "ML.net". Решение задач классификации с его помощью.
2. Изучение современного ПО для обучения нейронных сетей	2	2	0	ПК-2.В/ПТ.2	Изучение фреймфорка PyTorch и использование его для обучения нейронных сетей.
3. Решение практических задач в том числе задач обработки биологических данных с помощью нейросетей	2	2	0	ПК-2.В/ПТ.2	Выбор архитектуры нейронной сети и ее обучение для решения практических задач в том числе для задач обработки биологических данных

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Изучение современного ПО для машинного обучения	Пр	Выполняет следующие виды работ: решение задач классификации с помощью фреймворком "ML.net".
2	Изучение современного ПО для обучения нейронных сетей	Пр	Выполняет следующие виды работ: обучения нейронных сетей с использованием фреймфорка PyTorch
3	Решение практических задач в том числе задач обработки биологических данных с помощью нейросетей	Пр	Выполняет следующие виды работ: реализация решения практических задач в том числе задач обработки биологических данных

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 2				
1	Изучение методов и алгоритмов машинного обучения. Изучение программ реализующих эти алгоритмы	ПК-2.В/ПТ.2	114	4

Самостоятельно познакомиться с различными типами биологических данных и изучить методы их предобработки для задач машинного обучения. Научиться применять специализированные методы машинного обучения для анализа последовательностей, сигналов, изображений и многомерных биологических данных. Выработать навыки самостоятельной постановки и решения исследовательской биоинформатической задачи., подробная информация приведена в приложении №2 : Попов А. А. Основы теории машинного обучения: методические указания к лабораторным работам для студентов ФПМИ, обучающихся по направлению 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. А. Попов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234571.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к аттестации	ПК-2.В/ПТ.2	10	2
Изучение литературы по теме дисциплины и списка вопросов, подробная информация приведена в приложениях №1 №2 : Попов А. А. Основы теории машинного обучения: методические указания к лабораторным работам для студентов ФПМИ, обучающихся по направлению 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. А. Попов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234571.- Загл. с экрана.				

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; Социальные сети
Консультирование	e-mail; Социальные сети
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	e-mail; Социальные сети

Таблица 3.5

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм
1	Дискуссия
Краткое описание применения: Студенты обсуждают технологии машинного обучения и варианты реализации алгоритмов в том числе в области биологии	

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: 2		
Лекция:	0	5
Практические занятия:	40	75

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	
			Зачет
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ 2. умеет разрабатывать прикладное программное обеспечение, ориентированное на использование методов прикладной математики и информатики, для решения задач прикладной направленности		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Матренин П. В. Методы стохастической оптимизации : учебное пособие / П. В. Матренин, М. Г. Гриф, В. Г. Секаев ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016.- 65, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000229168

2. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 135 с. — ISBN 978-5-98591-145-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138707 (дата обращения: 29.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Часовских, Н. Ю. Практикум по биоинформатике : учебное пособие / Н. Ю. Часовских. — Томск : СибГМУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 126 с. — ISBN 978-5-98591-147-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138708 (дата обращения: 29.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная 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 (дата обращения: 29.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Антонов, И. В. Прикладное глубокое обучение : учебное пособие / И. В. Антонов, Ю. В. Бруттан. — Псков : ПсковГУ, 2024. — 138 с. — ISBN 978-5-00200-228-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/494504 (дата обращения: 29.10.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Интернет-ресурсы

1. PyTorch : Tutorials to PyTorch : [site]. – URL: https://pytorch.org/tutorials/ (access data: 31.08.2022). – Text : electronic.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Попов А. А. Основы теории машинного обучения: методические указания к лабораторным работам для студентов ФПМИ, обучающихся по направлению 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. А. Попов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2017].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234571.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Среда разработки Microsoft Microsoft Visual Studio

2 Язык программирования Python

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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	чтение лекций

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	выполнение практических заданий