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

Кафедра электроники и Электротехники

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н. Стрельцов С. А.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

Образовательная программа: 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль: Промышленная электроника

Курс: 4, семестр : 7

Факультет радиотехники и электроники,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**7**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	3
2	Всего часов	108
3	Всего занятий в контактной форме, час.	54
4	Лекции, час.	34
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	16
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	10
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	2
11	Самостоятельная работа, час.	54
12	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ(Р)/реферат, подготовка к контрольной работе)	Р
13	Вид аттестации	3

Новосибирск 2026

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

ФГОС введен в действие приказом №927 от 19.09.2017 г. , дата утверждения: 10.10.2017 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭЭ, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета радиотехники и электроники, протокол № 8 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Харитонов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Харитонов С. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-12.В/НА Способен моделировать схемы отдельных аналоговых блоков
	ПК-12.В/НА. 2 Умеет проводить моделирование разработанного списка цепей
	ПК-12.В/НА. 3 Умеет анализировать результаты в соответствии с поставленной задачей
Профессиональные компетенции	ПК-13.В/НА Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-13.В/НА. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции	ПК-5/НА Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
	ПК-5/НА. 1 Владеет навыками компьютерного моделирования
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
	УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций	Формы организации занятий
Результаты обучения	
ПК-12.В/НА. 2 Умеет проводить моделирование разработанного списка цепей	
Уметь проводить моделирование разработанного списка цепей	Лабораторные работы;
ПК-12.В/НА. 3 Умеет анализировать результаты в соответствии с поставленной задачей	
Уметь анализировать результаты в соответствии с поставленной задачей	Самостоятельная работа
ПК-13.В/НА. 1 Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	
Иметь представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-5/НА. 1 Владеет навыками компьютерного моделирования	
Владеть навыками компьютерного моделирования	Лабораторные работы;
УК-1. 3 Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	
Иметь практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов	Лекции; Лабораторные работы;

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: 7					
Дидактическая единица: Искусственный интеллект как научная область					
1. Искусственный интеллект и машинное обучение. Вводная лекция	2	0	2	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
2. Системы искусственного интеллекта. Технология создания экспертных систем. Модели и методы представления знаний.	2	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
Дидактическая единица: Нечеткая логика					
3. Нечеткость знаний. Понятие нечеткой логики. Нечеткие множества, функция принадлежности, коэффициент уверенности. Принципы работы и состав системы с нечеткой логикой. Пример системы с нечеткой логикой. Гранулирование информации и функции принадлежности. Модель «вход-выход» и ее взаимосвязь с гранулированием.	4	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
Дидактическая единица: Экспертные системы					
4. Определение, назначение и история развития экспертных систем. Основные свойства экспертной системы. Процесс создания экспертной системы, участники и их роли. Статические и динамические экспертные системы. Режимы работы экспертных систем. Отличия экспертных систем от традиционных программ. Принципы разработки экспертных систем. Классификации экспертных систем. Наполнение Базы знаний и подготовка механизма вывода. Практические реализации экспертных систем.	4	0	2	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
Дидактическая единица: Знания и их организация					

5. Определения представления знаний и модели представления знаний. Основные виды моделей представления знаний. Логические, продукционные, фреймовые модели представления знаний. Семантические сети для представления знаний.	2	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
Дидактическая единица: Машинное обучение					
6. Машинное обучение и программирование – различия подходов. Обучение общей модели и выбор модели. Генеративные модели. Задачи машинного обучения: распознавание речи, распознавание лиц, машинный перевод и обработка естественного языка. Дерево решений. Активное обучение. Регрессия, ранжирование и классификация. Байесовские методы.	2	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
Дидактическая единица: Искусственные нейронные сети					
7. Введение в искусственные нейронные сети. Модель мозга – искусственная нейронная сеть, персептрон. Ограничения персептрона. Сигмоидный нейрон.	2	0	2	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
8. Пошаговое построение и обучение нейронной сети.	2	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
9. Что такое «глубокая» нейронная сеть. Градиентный спуск. Эпохи, пакеты, итерации. Алгоритм обратного распространения ошибки.	2	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
10. Способы улучшения обучения нейронных сетей	2	2	2	УК-1.3	Конспект лекций. Реферат
11. Выбор параметров нейронной сети. Сложность глубоких сетей	2	2	2	УК-1.3	Конспект лекций
12. Сверточные сети	2	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
Дидактическая единица: Большие данные и машинное обучение					
13. Интеллектуальный анализ данных, большие данные, машинное обучение.	4	0	2	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций
Дидактическая единица: Статистические методы в машинном обучении					
14. Статистические методы в машинном обучении	2	0	0	ПК-13.В/НА.1	Конспект лекций

Темы лабораторных работ	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 7					
Дидактическая единица: Искусственный интеллект как научная область					
1. Лабораторная по логической модели.	4	0	0	ПК-5/НА.1	Отчет по лабораторной работе
Дидактическая единица: Искусственные нейронные сети					
2. Знакомство с искусственными нейронными сетями	4	2	2	ПК-12.В/НА.2	Отчет по лабораторной работе
3. Обучение искусственных нейронных сетей различной сложности	4	2	2	ПК-5/НА.1	Отчет по лабораторной работе
Дидактическая единица: Статистические методы в машинном обучении					
4. Статистические методы в машинном обучении	4	2	2	УК-1.3	Отчет по лабораторной работе

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Способы улучшения обучения нейронных сетей	Л	Выполняет следующие виды работ: подготовка краткого доклада на тему "Искусственные нейронные сети в силовой электронике"
2	Выбор параметров нейронной сети. Сложность глубоких сетей	Л	Выполняет следующие виды работ: работа с информационными источниками и обсуждение на лекции
3	Знакомство с искусственными нейронными сетями	Лб	Выполняет следующие виды работ: моделирование искусственных нейронных сетей в программном обеспечении Matlab
4	Обучение искусственных нейронных сетей различной сложности	Лб	Выполняет следующие виды работ: моделирование искусственных нейронных сетей в программном обеспечении Matlab
5	Статистические методы в машинном обучении	Лб	Выполняет следующие виды работ: изучение статических методов на заранее подготовленных примерах

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Расчетно-графическая работа	ПК-12.В/НА.3	14	0

На тему "Применение нечеткой логики или искусственных сетей в различных облостях электроники": Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222720.- Загл. с титул. экрана. Гаврилов А. В. Нейронные сети и нейронные компьютеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243408.- Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-13.В/НА.1	34	0
Подготовка к лекциям по выдданному списку литературы: Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222720.- Загл. с титул. экрана. Гаврилов А. В. Нейронные сети и нейронные компьютеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243408.- Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	ПК-12.В/НА.3	6	2
Изучение списка основных вопросов. Изучение лекционногго материала.: Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222720.- Загл. с титул. экрана. Гаврилов А. В. Нейронные сети и нейронные компьютеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243408.- 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; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Среда электронного обучения НГТУ

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: 7		
Лекция:	10	15
Контролирующие материалы приводятся в "Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222720.- Загл. с титул. экрана."		
Лабораторная:	0	40

Контролирующие материалы приводятся в "Гаврилов А. В. Нейронные сети и нейронные компьютеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243408.- Загл. с экрана."		
РГЗ/Реферат:	10	25
Контролирующие материалы приводятся в "Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222720.- Загл. с титул. экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222720.- Загл. с титул. экрана."		

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

Таблица 4.2

Коды компетенций	**Индикаторы достижения компетенций**	**Формы контроля**	
		Защита РГЗ/Р	**Зачет**
ПК-12. В/НА	ПК-12.В/НА 2. Умеет проводить моделирование разработанного списка цепей	+	+
	ПК-12.В/НА 3. Умеет анализировать результаты в соответствии с поставленной задачей		+
ПК-13. В/НА	ПК-13.В/НА 1. Имеет представление об особенностях регионального развития и знает специфику рынка труда в области профессиональной деятельности.		+
ПК-5/НА	ПК-5/НА 1. Владеет навыками компьютерного моделирования		+
УК-1	УК-1 3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, информационными технологиями, опыт научного поиска, создания научных текстов		+

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

5. Литература

Основная литература

1. Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / А. А. Алетдинова, М. Г. Гриф ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2023.- 73, [2] : ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=226893.- Библиогр. рус., англ.

2. Истратова Е. Е. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : учебное пособие / Е. Е. Истратова, Е. Н. Антонянц ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2025.- 62, [1] с. : табл., ил.- Текст : непосредственный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=229955

Дополнительная литература

1. Манусов В. З. Нейронные сети: прогнозирование электрической нагрузки и потерь мощности в электрических сетях. От романтики к прагматике : [монография] / В. З. Манусов, С. В. Родыгина.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2018.- 301, [1] с. : ил., табл.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000240028.- Доп. тит. л., огл. англ.

2. Авдеенко Т. В. Введение в искусственный интеллект и логическое программирование. Программирование в среде Visual Prolog : [учебное пособие] / Т. В. Авдеенко, М. Ю. Целебровская ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2020.- 60, [3] с. : ил.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242604

Интернет-ресурсы

1. TensorFlow : платформа для машинного обучения. – URL: https://www.tensorflow.org (дата обращения: 09.12.2022). – Текст : электронный.

2. ВОИС - Всемирная организация интеллектуальной собственности : официальный сайт. – Швейцария, Женева. – URL: https://www.wipo.int/portal/ru/ (дата обращения: 05.08.2022). – Текст : электронный.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Алетдинова А. А. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение : электронный учебно-методический комплекс / А. А. Алетдинова ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2022].- Текст : электронный.- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=222720.- Загл. с титул. экрана.

2. Гаврилов А. В. Нейронные сети и нейронные компьютеры [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / А. В. Гаврилов ; Новосиб. гос. техн. ун-т.- Новосибирск, [2021].- Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000243408.- Загл. с экрана.

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 Программа автоматизации научно-технических вычислений MathWorks MATLAB

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

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Персональный компьютер №2 в комплекте	Выполнение лабораторных работ с использованием специализированного программного обеспечения