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

Кафедра электропривода и автоматизации промышленных установок
Кафедра электротехнических комплексов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н. Вильбергер М. Е.

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Искусственный интеллект в автоматизированных системах управления технологическими процессами

Образовательная программа: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, магистерская программа: Автоматизация технологических процессов нефтегазовых производств

Курс: 2, семестр : 3

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	**Вид деятельности**	**3**
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	43
4	Лекции, час.	18
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0
8	из них практической подготовки, час.	4
9	Аттестация, час.	2
10	Консультации, час.	5
11	Самостоятельная работа, час.	101
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): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ФГОС введен в действие приказом №1452 от 25.11.2020 г. , дата утверждения: 18.02.2021 г.

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

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ЭАПУ, 31.08.2026
ЭТК, 31.08.2026

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 7 от 31.08.2026

Заведующий кафедрой:

доцент, к.т.н. Попов Н. С.
профессор, д.т.н. Щуров Н. И.

Ответственный за образовательную программу:

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Группа	Компетенции
	Индикаторы достижения компетенций
Профессиональные компетенции	ПК-1.В/ПТ Способен организовать процесс эксплуатации автоматизированной системы управления технологическим процессом в нефтегазовой отрасли
	ПК-1.В/ПТ. 1 Анализирует показатели работы технических и программных средств автоматизированных систем управления
	ПК-1.В/ПТ. 2 Использует специализированное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции	ПК-2.В/ПТ Способен разрабатывать предложения по повышению эффективности эксплуатации автоматизированной системы управления технологическим процессом в нефтегазовой отрасли
	ПК-2.В/ПТ. 1 Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств автоматизированных систем управления
Профессиональные компетенции	ПК-3.В/ПТ Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом региональных особенностей и потребностей работодателей.
	ПК-3.В/ПТ. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
	УК-1. 2 Формирует возможные варианты решения задачи
Универсальные компетенции	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
	УК-4. 3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации

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

Таблица 2.1

Индикаторы достижения компетенций / Результаты обучения	Формы организации занятий
ПК-1.В/ПТ. 1 Анализирует показатели работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	
1. Анализирует показатели работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-1.В/ПТ. 2 Использует специализированное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	
2. Использует специализированное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК-2.В/ПТ. 1 Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	
1. Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	Лекции; Самостоятельная работа
ПК-3.В/ПТ. 1 Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	
1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
УК-1. 2 Формирует возможные варианты решения задачи	
2. Формирует возможные варианты решения задачи	Лекции; Самостоятельная работа
УК-4. 3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	

3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	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: 3					
Дидактическая единица: Введение в искусственный интеллект					
1. Понятие искусственный интеллект	2	0	0	ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.2	История возникновения науки. Основоположники. Пути развития. Два направления в разработке искусственного интеллекта. Основные задачи искусственного интеллекта. Основные термины и определения
Дидактическая единица: Методы искусственного интеллекта					
2. Ассоциативная память	3	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2	Ассоциативная и гетероассоциативная память. Принцип сжатия информации. Автоассоциативная сеть. Сеть Хопфилда. Синхронная и асинхронная реализация. Распознавание изображений. Фильтр Собеля. Пороговый фильтр. Многопороговый фильтр. Сравнение фильтров. Назначение и программирование фильтров контурной обработки. Векторизация изображений. Адаптивные резонансные сети.
3. Муравьиный алгоритм	3	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2	Теоретические основы Муравьиного алгоритма. Задача коммивояжера. Отрицательная и положительная обратная связь. Элитные муравьи. Алгоритм отжига. Задача коммивояжера – решение методом отжига и с помощью муравьиного алгоритма.

4. Генетический алгоритм	3	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2	Генетический алгоритм минимизации функции. Генетический алгоритм оптимального размещения графа на линейке и плоскости. Генетические алгоритмы John Holland. Теорема схем. Уравнение Эйгена – Фишера. Генетический алгоритм минимизации функции. Задачи Штейнера. Столбы и точки Штейнера. Методы выбора линейки. Генетический алгоритм оптимизации фермы - три вида целевой функции. Генетический алгоритм для решения задачи Коши и краевой задачи - два вида целевой функции.
5. Экспертные системы	3	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2	Экспертные системы: основные понятия, определения и термины (виды знаний, парадигмы решения задач). Структура и состав экспертных систем. Экспертные системы: требования к ним, решаемые задачи. Базы знаний и данных. Машина ввода (извлечение знаний): методы извлечения знаний от многих экспертов. Методы обучения. Машина вывода: понятие формальной системы, основные стратегии вывода, принципы функционирования машины вывода.
6. Современные архитектуры процессоров, реализующие методы искусственного интеллекта	4	0	0	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-4.3	CISC, RISC, MISC. Нечёткий процессор. Нейропроцессор.

Темы практических занятий	Часы	Из них в форме практ. подг., час.	Активные формы, час.	Индикаторы достижения компетенций	Учебная деятельность
Семестр: 3					
Дидактическая единица: Введение в искусственный интеллект					
1. Перспективы развития методов искусственного интеллекта	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.2,УК-4.3	Искусственный интеллект. Перспективы, возможности. Социальные последствия
Дидактическая единица: Методы искусственного интеллекта					

1. Генетические алгоритмы в MATLAB	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.2,УК-4.3	Разработка генетического алгоритма управления модулем движением в MATLAB
2. Методы нечеткой логики в MATLAB	4	2	0	ПК-1.В/ПТ.2,УК-4.3	Пакет Fuzzy Logic Toolbox. Построение нечеткой аппроксимирующей системы. Работа Fuzzy Logic с блоками Simulink. Основные операции над нечеткими множествами.
3. Экспертные системы в MATLAB	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.2,УК-4.3	Построение экспертной системы в MATLAB. Представление знаний о предметной области. Системы объяснений в экспертных системах.
4. Микропроцессорная реализация алгоритмов искусственного интеллекта	4	2	0	ПК-1.В/ПТ.2,ПК-3.В/ПТ.1,УК-4.3	Реализация одного из алгоритмов искусственного интелекта на микроконтроллере ARM-типа.
5. Сильный искусственный интеллект	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.2,УК-4.3	Тест Тьюринга. Китайская комната
6. Слабый искусственный интеллект	2	0	0	ПК-1.В/ПТ.2,УК-4.3	Метод группового учёта аргументов. Распознавание препятствий мобильным роботом. Карта Кохонена. Решение Диофантова уравнения методом генетических алгоритмов.

3.1 Практическая подготовка

Таблица 3.2

№	Темы занятий	Формы организации занятий	Содержание практической подготовки (виды работ)
1	Методы нечеткой логики в MATLAB	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты самостоятельно решают задачи с использованием пакета Fuzzy Logic Toolbox в MATLAB
2	Микропроцессорная реализация алгоритмов искусственного интеллекта	Пр	Выполняет следующие виды работ: студенты самостоятельно программируют алгоритмы управления автоматизированными системами на микроконтроллере ARM-типа

3.2 Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 3.3

№	Виды самостоятельной работы	Индикаторы достижения компетенций	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	Контрольные работы	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-1.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.1,УК-1.2,УК-4.3	30	2

Синтез и компьютерное моделирование алгоритма управления автоматизированным модулем движения с использованием методов искусственного интеллекта: Волкова В. М. Указания к выполнению РГЗ для студентов 4 курса ФПМИ по системам искусственного интеллекта (переработанное и исправленное) [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / В. М. Волкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199330. - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-1.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.2, УК-4.3	30	1
Самостоятельные ответы на контрольные вопросы. Углубленное изучение материала лекционных и практических занятий.: Сырецкий Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. [В 3 ч.]. Ч. 1 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ направления "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 89, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232656 Системы искусственного интеллекта: введение в основы разработки и создания робототехнических систем : методические рекомендации к лабораторным работам для 3-5 курсов АВТФ специальностей 230101 и 230105 по направлению 230100 (очной и заочной форм обучения), школьников 10-11 классов, для специалистов второго высшего образования / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. Н. Швайкова]. - Новосибирск, 2014. - 25, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207899 Сырецкий Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. [В 3 ч.]. Ч. 2 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ направления "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 88, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232656				
3	Подготовка к аттестации	ПК-1.В/ПТ.1,ПК-1.В/ПТ.2,ПК-2.В/ПТ.1,ПК-3.В/ПТ.1,УК-1.2, УК-4.3	41	2
Проработка лекционного, практического и лабораторного материала по вопросам, вынесенным на зачет по дисциплине: Системы искусственного интеллекта: введение в основы разработки и создания робототехнических систем : методические рекомендации к лабораторным работам для 3-5 курсов АВТФ специальностей 230101 и 230105 по направлению 230100 (очной и заочной форм обучения), школьников 10-11 классов, для специалистов второго высшего образования / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. Н. Швайкова]. - Новосибирск, 2014. - 25, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207899				

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
Консультирование	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Портал 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: 3		
Практические занятия:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Сырецкий Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. [В 3 ч.]. Ч. 1 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ направления "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 89, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232656"		
Контрольные работы:	20	40
Контролирующие материалы приводятся в "Волкова В. М. Указания к выполнению РГЗ для студентов 4 курса ФПМИ по системам искусственного интеллекта (переработанное и исправленное) [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / В. М. Волкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199330. - Загл. с экрана."		
Зачет:	10	20
Контролирующие материалы приводятся в "Сырецкий Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. [В 3 ч.]. Ч. 2 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ направления "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 88, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232656"		

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-1.В/ПТ	ПК-1.В/ПТ 1. Анализирует показатели работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	+	+
	ПК-1.В/ПТ 2. Использует специализированное программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	+	
ПК-2.В/ПТ	ПК-2.В/ПТ 1. Анализирует и оценивает эффективность работы технических и программных средств автоматизированных систем управления	+	+
ПК-3.В/ПТ	ПК-3.В/ПТ 1. Знает специфику социально-экономического развития и рынка труда в области профессиональной деятельности в своем регионе.	+	+
УК-1	УК-1 2. Формирует возможные варианты решения задачи	+	+
УК-4	УК-4 3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	+	+

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

5. Литература

Основная литература

1. Яковина И. Н. Системы искусственного интеллекта. Модуль "Модели и методы извлечения знаний" : конспект лекций / И. Н. Яковина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 52, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000213957

Дополнительная литература

1. 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, 2020. - 60, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000242604

Интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU (Научная электронная библиотека РФФИ) [Электронный ресурс]. – [Россия], 1998. – Режим доступа: http://(www.elibrary.ru). – Загл. с экрана.

6. Методическое и программное обеспечение, информационные технологии

6.1 Методическое обеспечение

1. Сырецкий Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. [В 3 ч.]. Ч. 1 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ направления "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 89, [2] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232656

2. Сырецкий Г. А. Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления. [В 3 ч.]. Ч. 2 : лабораторный практикум для дневного и заочного отделений МТФ направления "Автоматизация технологических процессов и производств" / Г. А. Сырецкий ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2017. - 88, [3] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000232656

3. Волкова В. М. Указания к выполнению РГЗ для студентов 4 курса ФПМИ по системам искусственного интеллекта (переработанное и исправленное) [Электронный ресурс] : сборник задач и упражнений / В. М. Волкова ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199330. - Загл. с экрана.

4. Системы искусственного интеллекта: введение в основы разработки и создания робототехнических систем : методические рекомендации к лабораторным работам для 3-5 курсов АВТФ специальностей 230101 и 230105 по направлению 230100 (очной и заочной форм обучения), школьников 10-11 классов, для специалистов второго высшего образования / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. И. Н. Швайкова]. - Новосибирск, 2014. - 25, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207899

6.2 Специализированное программное обеспечение

1 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

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Проведение лекционных и практических занятий по дисциплине

Компьютерный класс

№	Наименование	Назначение
1	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Проведение практических занятий по дисциплине

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Уч.стенд№2"Изучение промышленного микропроцессорного контроллера"	Практические занятия по дисциплине