

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

## федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

---

---

### Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ С.Н. Митяков  
подпись ФИО

« 18 » марта 2025г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ** **Б1. В.ОД.24 Технологии искусственного интеллекта** для подготовки бакалавров

Направление подготовки:	27.03.03. Системный анализ и управление
Направленность:	Цифровая аналитика
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2025
Выпускающая кафедра:	Цифровая экономика (ЦЭ)
Кафедра разработчик	ЦЭ
Объем дисциплины	108/3 часов/з.е.
Промежуточная аттестация:	зачет
Разработчик:	Ладынин А.И., доцент

Нижний Новгород, 2025 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 902 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 19.12.2025 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 18.03.25 №1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н, профессор Митяков С.Н. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ, Протокол от 18.03.25 №2

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 27.03.03-я-50  
Начальник МО \_\_\_\_\_ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Н.И. Кабанина

Рецензент: д.э.н., зав.кафедрой «Менеджмент» Мурашова Н.А. \_\_\_\_\_  
(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)  
«\_18.03.2025»\_

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
1.1. Цель освоения дисциплины .....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля) .....	4
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>4</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>7</b>
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	8
<b>5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>13</b>
<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда .....	14
6.2. Справочно-библиографическая литература .....	15
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	15
<b>7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>15</b>
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля) .....	15
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	16
<b>8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ .....</b>	<b>16</b>
<b>9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>17</b>
<b>10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>17</b>
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии .....	17
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа .....	17
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях .....	18
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающегося ....	19
<b>11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ .....</b>	<b>20</b>
11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета .....	20
11.3. Типовые задания для текущего контроля .....	21
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ .....</b>	<b>22</b>

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Целями освоения дисциплины являются:**

Целью освоения дисциплины является изучение основных теоретических основ интеллектуальных технологий и приобретения навыков их применения.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- Сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований;
- Осуществление анализа данных с применением интеллектуальных технологий;
- Подготовка предложений для совершенствования методов анализа данных в прикладных задачах с использованием интеллектуальных технологий

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.В.ОД.24 «Технологии искусственного интеллекта» включена в обязательный перечень дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: Современные технологии научных исследований.

Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Организация эксперимента и обработка экспериментальных данных, Ознакомительная практика, Оценка эффективности научно-технических разработок, Преддипломная практика, выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление:

**ПК-4** Способен моделировать бизнес-процессы и описывать концептуальную архитектуру систем с учетом изменений внешней среды и требований цифровой экономики.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ПК-4</b>								
Реинжиниринг бизнес-процессов								
Язык программирования PYTHON								
Методы оптимизации								
Корпоративные информационные системы								
Архитектура информационных бизнес-систем								
Научно-исследовательская работа								
Технологии искусственного интеллекта								
Преддипломная практика								
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (ОП)

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Код ПС и ТФ	Оценочные средства	
						Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<b>ПК-4</b> Способен моделировать бизнес-процессы и описывать концептуальную архитектуру систем с учетом изменений внешней среды и требований цифровой экономики	<b>ИПК 4.1</b> Создает и адаптирует модели бизнес-процессов под изменяющиеся условия внешней среды и требования цифровой трансформации.	<b>Знать:</b> технологии в области цифровой экономики и цифровых технологий, современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных с использованием программного обеспечения	<b>Уметь:</b> осуществлять действия с использованием технологий искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности, в том числе для решения задач управления и алгоритмизации процессов обработки информации	<b>Владеть:</b> навыками применения технологий искусственного интеллекта при решении задач профессиональной деятельности	С/03.6 (06.022) Системный аналитик	Задания к практическим занятиям, задачи по темам курса	Вопросы для устного собеседования (40 вопросов)

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		7 сем
<b>Формат изучения дисциплины</b>	с использованием элементов электронного обучения	
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	55	55
<b>1.1. Аудиторная работа, в том числе:</b>	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	34	34
лабораторные работы (ЛР)		
<b>1.2. Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53	53
<b>Подготовка к зачёту (контроль)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия				
7 семестр								
ПК-4	Раздел 1. Основные направления интеллектуальных технологий							
	Тема 1.1. Основные задачи искусственного интеллекта. Классификация, регрессия, кластеризация, решающие деревья, эволюционные методы, нейронные сети. Основные определения и понятия.	2		4	3	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных заданий по теме лекции.	индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 1.2. Классификация данных. Числовые, дискретные, категориальные данные. Анализ исходных данных. Заполнение пропусков. Методы подготовки данных.	2		4	5	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных заданий по теме лекции.	индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 1.3. Задачи классификации. Постановка задач классификации. Определение расстояния между объектами класса. Метод ближайших соседей. Основы медийной и видео рекламы. Основы SEO.	2		4	5	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных заданий по теме лекции.	индивидуальные задания по темам курса	



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия				
	Основы аналитики.							
	Итого по 1 разделу	6		12	13			
ПК-4	Раздел 2. Основные методы интеллектуального анализа данных							
	Тема 2.1. Регрессионный анализ Понятие регрессии. Линейная регрессия. Множественная регрессия. Метод наименьших квадратов. Метрики оценки регрессии	2		4	5	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных заданий по теме лекции.	индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 2.2. Решающие деревья Определение дерева. Бинарные деревья. Подходы к построению решающих деревьев. Критерии разделения узла: энтропия, критерий Джини.	2		4	5	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных заданий по теме лекции.	индивидуальные задания по темам курса	
	Тема 2.3. Эволюционные методы Генетические алгоритмы. Метод имитации отжига.	2		4	5	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных заданий по теме лекции.	индивидуальные задания по темам курса	
	Итого по 2 разделу	6		12	20			
	Раздел 3. Нейронные сети и обучение без учителя							
ПК-4	Тема 3.1. Моделирование нейронных сетей	3		6	5	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных	Дискуссия, индивидуальные	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)			
		Лекции	Лабораторн ые работы	Практическ ие занятия				
	Типы нейронных сетей. Нормализация входных данных. Построение нейронной сети					заданий по теме лекции.	задания по темам курса	
	Тема 3.2. Задача кластеризации. Метод k-средних, k-средних++. Агломеративная кластеризация. Иерархическая кластеризация.	2		4	5	Подготовка к лекциям, выполнение индивидуальных заданий по теме лекции.	индивидуальные задания по темам курса	
	Итого по 3 разделу	5		10	20			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		34	53			
	ИТОГО по дисциплине	17		34	53			

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам лабораторных работ и примеры заданий для домашних и контрольных работ.

Типовые задания для текущего контроля усвоения знаний, умений и навыков представлены в оценочных материалах по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

Раздел	Вид текущего контроля	Оценочные материалы
Раздел 1	Индивидуальные задания по темам курса	Практические задания (задания по темам лекций 1,2,3)
Раздел 2	Индивидуальные задания по темам курса	Практические задания (задания по темам лекций 4,5,6)
Раздел 3	Индивидуальные задания по темам курса	Практические задания (задания по темам лекций 7,8)
Итог	Зачетный билет	Вопросы к зачету

### 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5 При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения практических работ

Шкала оценивания	Экзамен/ Зачет с оценкой	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	незачет

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-4 Способен моделировать бизнес-процессы и описывать концептуальную архитектуру систем с учетом изменений внешней среды и требований цифровой экономики	ИПК 4.1 Создает и адаптирует модели бизнес-процессов под изменяющиеся условия внешней среды и требования цифровой трансформации	Не способен грамотно и логически верно излагать, и использовать теоретический материал. Не способен определять причинно-следственные связи. Не может ответить на уточняющие вопросы преподавателя.	Способен анализировать изученный теоретический материал, однако допускает значительные ошибки. Не способен ответить на уточняющие вопросы. Испытывает затруднения при определении причинно-следственных связей.	Способен анализировать изученный теоретический материал, но допускает незначительные ошибки. Отвечает на уточняющие вопросы неполно/некорректно.	Имеет глубокие знания всего материала дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	оценку <b>«отлично»</b> заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) – «зачет»	оценку <b>«хорошо»</b> заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) – «зачет»	оценку <b>«удовлетворительно»</b> заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – «незачет»	оценку <b>«неудовлетворительно»</b> заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

- 6.1.1 Антохина Ю. А., Оводенко А. А., Кричевский М. Л., Мартынова Ю. А. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2022. - 169 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/263933>
- 6.1.2. Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]: учебник. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 216 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/122180>
- 6.1.3. Бессмертный И. А. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 157 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539330>
- 6.1.4. Парфенов Ю. П., Папуловская Н. В. Постреляционные хранилища данных [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2024. - 121 с – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/539330>
- 6.1.5 Ланских Ю. В., Ланских В. Г., Родионов К. В. Введение в большие данные [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Киров: ВятГУ, 2023. - 172 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/408566>
- 6.1.6. Параскевов А. В., Сергеев А. Э. Большие данные [Электронный ресурс]: учебник. - Вологда: Инфра-Инженерия, 2024. - 148 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/427811>
- 6.1.7. Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. Большие данные. Big Data [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 188 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/362318>

## **6.2 Справочно-библиографическая литература**

- 6.2.1 Информационно-правовой портал ГАРАНТ [http:// www.garant.ru](http://www.garant.ru)
- 6.2.2 Консультант Плюс [http:// www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
- 6.2.3 Электроника НТБ - научно-технический журнал <http://www.electronics.ru>
- 6.2.4 Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru>
- 6.2.5 Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru/fgosvo>

## **6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта» находятся на кафедре «Цифровая экономика».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта».

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятия по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта».

6.3.3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплина «Технологии искусственного интеллекта».

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.

7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Научно-техническая библиотека НГТУ <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>.  
Электронные библиотечные системы. Электронный каталог книг  
<http://library.nntu.nnov.ru/>.
9. Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>
10. Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>.

## 7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

На сайте НГТУ размещены в формате PDF материалы, разработанные по курсу «Основы теории цепей».

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- специализированная аудитория 6421 с проектором и доступом в Интернет для проведения лекций, семинаров самостоятельной работы и презентаций.

Наименование оборудованного кабинета	Оснащенность оборудованного кабинета	Программное обеспечение
Мультимедийная аудитория № 6421 учебно-лабораторного корпуса № 6	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMD Athlon X2 CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVG AStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATA interface, монитор 19", с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	1. Windows 7 32 bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024 до 30.05.2025)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- разбор конкретных ситуаций.

При преподавании дисциплины «Технологии искусственного интеллекта», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.



На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Контур.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

Методические указания для занятий лекционного типа, по освоению дисциплины на практических занятиях и по самостоятельной работе находятся в оценочных материалах по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий

самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ЦЭ».

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая:

- обсуждение теоретических вопросов;
- решение прикладных задач;
- тестирование,
- зачет.

Типовые задания по каждому виду текущего контроля представлены в оценочных материалах по дисциплине «Технологии искусственного интеллекта», которые хранятся на кафедре «Цифровая экономика».

### **11.1. Типовые вопросы для лабораторных работ**

Контрольные вопросы для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

### **11.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

Промежуточный контроль знаний осуществляется преподавателем в форме зачета, включающего устный ответ на 2 теоретических вопроса.

1. Понятие данных в машинном обучении.
2. Примеры задач, решаемых с помощью машинного обучения.
3. Методы машинного обучения, как подмножество методов искусственного интеллекта.
4. Машинного обучения с учителем и без учителя: основные понятия и определения.
5. Основные этапы решения задач машинного обучения.
6. Ключевые требования к данным.
7. Этапы подготовки данных к анализу.
8. Методы обработки и подготовки данных.
9. Виды признаков и их методы кодирования.
10. Назначение нормировки данных. Методы нормировки данных.
11. Метод К-ближайших соседей: суть и область применения.
12. Основные понятия задач классификации в машинном обучении.
13. Метода k-ближайших соседей.
14. Метрики для подсчёта расстояния между классифицируемыми объектами.
15. Плюсы и минусы метода k-ближайших соседей.
16. Примеры задач регрессионного анализа.
17. Основные понятия задач регрессии.
18. Запись системы уравнений для определения коэффициентов полиномиальной регрессии.
- Метод наименьших квадратов.
19. Приведите общую постановку задачи регрессионного анализа.
20. Понятие множественной регрессии.
21. Деревья решения: основные понятия и определения.
22. Определение дерева. Бинарные деревья. Подходы к построению решающих деревьев.
23. Области применения деревьев принятия решений.
24. Дерево решений как линейный классификатор.
25. Случайный лес и его применение.
26. Генетический алгоритм: основные понятия и определения.
27. Основные цели и задачи генетических алгоритмов.
28. Целевая функция в генетических алгоритмах.
29. Предварительные этапы работы генетических алгоритмов.
30. Метод имитации отжига.
31. Области применения нейросетевого моделирования.
32. Понятие (искусственного) нейрона.

33. Понятие (искусственной) нейронной сети.
34. Понятие функции активации. Требования к функции активации. Виды функций активации.
35. Понятие обучения (настройки) нейронной сети.
36. Многослойный персептрон.
37. Кластерный анализ: основные понятия и определения.
38. Отличие классификации от кластеризации.
39. Метод k-средних.
40. Агломеративная кластеризация.

### 11.3. Типовые задания для текущего контроля

На практических занятиях студенты должны выполнить задания, примеры которых представлены ниже.

1. Выполнить нормализацию числовых признаков сперва с использованием минимаксного преобразования, а затем z-масштабирования. Сформулировать выводы, какое именно масштабирование лучше подходит для различных диапазонов значений.

2. Вывести описательную статистику по фрейму, выяснить, что за показатели там отображаются и какие именно они позволяют сделать о данных.

3. Создать два подфрейма данных из вашего изначального фрейма. Первый – это срез по столбцам (например 3 столбца), второй – по строкам.

4. Построить модель классификации с использованием метода k-ближайших соседей. Для примера можете взять сет данных об ирисах Фишера. (<https://gist.githubusercontent.com/curran/a08a1080b88344b0c8a7/raw/0e7a9b0a5d22642a06d3d5b9bcbad9890c8ee534/iris.csv>)

2. Построить модель простой линейной регрессии. Для примера взять сет данных об уровне зарплаты в зависимости от опыта работы. ([https://raw.githubusercontent.com/AnnaShestova/salary-years-simple-linear-regression/master/Salary\\_Data.csv](https://raw.githubusercontent.com/AnnaShestova/salary-years-simple-linear-regression/master/Salary_Data.csv))

3. Построить модель множественной линейной регрессии для произвольных данных. Для примера можно взять набор данных о качестве красного вина. Найдите коэффициенты множественной регрессии. Постройте прогноз.

4. Построить модель деревьев классификации и регрессии для выбранных ранее (в задачах 1, 2 или 3) сетов данных. Сравните результаты.

5. Постройте модель иерархической кластеризации по методу Ward'a. Для примера можете взять данные по Ирисам Фишера или любой другой сет данных.

**РЕЦЕНЗИЯ**

**на рабочую программу дисциплины «Б1. В.ОД.24 Технологии искусственного интеллекта»**

**ОП ВО по направлению:** 27.03.03. Системный анализ и управление,

**Направленность:** Цифровая аналитика

**квалификация выпускника – бакалавр**

Мурашова Наталья Александровна, зав.кафедрой «Менеджмент» НГТУ им. Р.Е. Алексеева, д.э.н. (далее по тексту рецензент), провела рецензию рабочей программы дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» ОП ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление, направленность «Цифровая аналитика» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Цифровая экономика» (разработчик – Болоничева Татьяна Владимировна, к.э.н.)

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина «Технологии искусственного интеллекта» является обязательной дисциплиной для профиля «Цифровая аналитика» направления подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

В соответствии с Программой за дисциплиной «Технологии искусственного интеллекта» закреплены ПК-2. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» составляет 4 зачётные единицы (144 часа). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технологии искусственного интеллекта» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление, и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании,) и аудиторных заданиях – решение ситуационных задач), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу обязательной дисциплины базовой части учебного цикла – Б1ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 наименования, дополнительной литературой – 3 наименования, периодическими изданиями – 4 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 27.03.03. Системный анализ и управление.

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технологии искусственного интеллекта» ОП ВО по направлению 27.03.03. Системный анализ и управление, направленность «Цифровая аналитика» (бакалавриат), разработанная Ладыниным А.И., доцентом кафедры «Цифровая экономика», к.э.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Мурашова Наталья Александровна,  
Зав. Кафедрой «Менеджмент»  
НГТУ им. Р.Е. Алексеева, д.э.н.

Мурашова Н.А.