

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова
Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ВВЕДЕНИЕ В ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ»

Направление: 09.04.02 Информационные системы и технологии

Цифровизация промышленных предприятий

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 22.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Введение в глубокое обучение» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способен планировать работы по разработке и интеграции информационных систем	ПК-2.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.5	Способен выполнять работы по проведению аналитического исследования с применением облачной инфраструктуры и систем контроля качества продукции на основе искусственного интеллекта	Знать Основные методы и алгоритмы глубокого обучения для задач контроля качества Принципы построения систем контроля качества на основе искусственного интеллекта (компьютерное зрение, классификация дефектов) Возможности облачных платформ (AWS SageMaker, Google Cloud AI, Azure ML) для развертывания моделей Архитектуру систем сбора, хранения и обработки данных в облачной инфраструктуре Методы оценки качества моделей (метрики точности, полноты, F1-мера) Подходы к организации аналитического исследования (постановка гипотез, сбор данных, валидация результатов) Уметь Проводить аналитическое исследование качества продукции с применением методов глубокого обучения Разрабатывать модели компьютерного зрения для обнаружения дефектов Настраивать и использовать облачную инфраструктуру для обучения и развертывания моделей Проектировать конвейер обработки данных (сбор → предобработка → обучение → анализ) Интерпретировать результаты аналитического исследования и

		формулировать выводы Интегрировать системы ИИ-контроля в существующие производственные процессы Владеть Навыками разработки моделей глубокого обучения для задач компьютерного зрения (CNN, YOLO, U-Net) Инструментами облачных платформ для машинного обучения (AWS SageMaker, Google Colab, Azure ML) Методами обработки и аугментации изображений для задач контроля качества Техниками MLOps (мониторинг, версионирование моделей, CI/CD для ML) Способами визуализации результатов и формирования отчетов по аналитическому исследованию
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Введение в глубокое обучение» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в программирование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	24	24
лекции	8	8
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	48	48
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в глубокое обучение	1	2			1	4			Тест
2	Полносвязные нейронные сети и обучение	2	2			2	4			Тест
3	Сверточные нейронные сети	3	2			3	4	1	48	Тест
4	Современные архитектуры и перспективы	4	2			4	4			Тест
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		8				16		84	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в глубокое обучение	История и эволюция: от классических методов ML к глубокому обучению; прорыв 2010-х годов благодаря трем факторам: мощная вычислительная аппаратура (GPU), большие данные и разработка приемов обучения нейросетей . Базовые понятия: нейроны, архитектура как комбинация слоев , глубина сети. Основы работы: нейронные сети работают через умножение признаков на веса с последующим сложением, образуя формулу со сложным видом Основные сферы применения: компьютерное зрение, обработка естественного языка, анализ аудио и другие .
2	Полносвязные нейронные сети и обучение	MLP: устройство, функции активации (Sigmoid, ReLU, Tanh, Softmax), ограничения. Алгоритм обучения: градиентный спуск — в начале все веса устанавливаются в произвольные значения, затем много раз повторяется шаг обновления, чтобы ошибка предсказания уменьшилась . Обратное распространение ошибки: вычислительный граф, проблема затухающего и взрывающегося градиента . Переобучение и борьба с ним: нейросети легко переобучаются, запоминая ответы на обучающих данных и плохо работая на новых . Приемы

		борьбы: Dropout, Batch Normalization, Early Stopping .
3	Сверточные нейронные сети	Основные операции: свертка (convolution), отступы (padding), шаг (stride), пулинг (pooling) — агрегация и субдискретизация . Задачи анализа изображений: Классификация — определение метки класса для всего изображения . Детекция — выделение прямоугольниками всех объектов на изображении . Сегментация — определение для каждого пикселя, к какой области он относится . Архитектуры: LeNet, AlexNet, VGG, ResNet, UNET . Transfer learning — использование предобученных моделей для быстрого решения новых задач
4	Современные архитектуры и перспективы	Рекуррентные нейронные сети (RNN): обработка последовательностей, LSTM, GRU для борьбы с затухающим градиентом . Трансформеры: механизм внимания (attention) , архитектуры ViT для компьютерного зрения . BERT, T5 — языковые модели на основе трансформеров . Генеративные модели: GAN (Генеративно-состязательные сети) — две сети соревнуются: одна генерирует изображения, другая определяет подлинность . Автокодировщики (VAE), диффузионные модели — для создания новых данных . Перспективы и вызовы: интерпретируемость моделей, вычислительная сложность, этические аспекты применения .

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Знакомство с библиотеками глубокого обучения и реализация полносвязной нейронной сети	4
2	Реализация и обучение сверточной нейронной сети (CNN)	4
3	Обработка последовательных данных с использованием RNN/LSTM	4
4	Генеративные модели и трансформеры	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	48

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивная доска

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Ответы на контрольные вопросы в билете

Критерии оценивания.

Отлично Самостоятельно разрабатывает архитектурную спецификацию, обосновывает выбор, проводит сравнительный анализ альтернатив

Хорошо Разрабатывает спецификацию с незначительной помощью, выбирает архитектуру, но анализ альтернатив неполный

Удовлетворительно Разрабатывает базовую архитектуру по шаблону, испытывает трудности с обоснованием выбора

Неудовлетворительно Не способен разработать архитектурную спецификацию

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания		Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.5	Отлично проводит	Самостоятельно полное аналитическое	Сдача практических

	исследование, разрабатывает и внедряет модель контроля качества в облачной инфраструктуре, интерпретирует результаты Хорошо Проводит исследование с незначительной помощью, модель работает, но анализ неполный Удовлетворительно Проводит базовое исследование по шаблону, испытывает трудности с интеграцией и анализом Неудовлетворительно Не способен провести аналитическое исследование и внедрить модель контроля качества	работ
--	---	-------

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Ответы на контрольные вопросы из билета

Пример задания:

Что такое глубокое обучение и чем оно отличается от классического машинного обучения?

Как устроен искусственный нейрон? Опишите его математическую модель.

Что такое функция активации? Какие виды функций активации существуют и для чего они используются?

Что такое многослойный перцептрон (MLP)? Опишите его архитектуру.

В чем суть алгоритма градиентного спуска? Что такое learning rate и как он влияет на обучение?

Что такое обратное распространение ошибки (backpropagation)? Опишите этапы алгоритма.

Что такое переобучение (overfitting)? Какие методы используются для борьбы с ним?

Что такое сверточная нейронная сеть (CNN)? Опишите ее основные компоненты.

Что такое операция свертки? Что такое ядро, padding и stride?

Что такое пулинг (pooling)? Для чего он используется и какие виды пулинга существуют?

Что такое трансферное обучение (transfer learning)? В чем суть fine-tuning?

Что такое аугментация данных? Приведите примеры для изображений.

Для каких задач используются рекуррентные нейронные сети (RNN)?

Что такое LSTM? В чем отличие от классической RNN?

Что такое механизм внимания (attention) в трансформерах?

Какие языковые модели на основе трансформеров вы знаете? Чем отличаются BERT и GPT?

Что такое генеративно-сопоставительная сеть (GAN)? Из каких компонентов она состоит?

Как выбрать архитектуру нейронной сети в зависимости от типа задачи?

Что включает в себя архитектурная спецификация ИС на основе глубокого обучения?

Какие методы оптимизации архитектур нейронных сетей вы знаете (Pruning, Quantization, Knowledge Distillation)?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Полностью владеет теоретическими основами глубокого обучения Самостоятельно разрабатывает и реализует архитектуру нейронной сети для контроля качества Уверенно работает с облачными платформами (AWS, Google Cloud, Azure) Проводит полный цикл аналитического исследования: от сбора данных до внедрения модели Интерпретирует результаты, формулирует обоснованные выводы и рекомендации Модель демонстрирует высокое качество (метрики >90%) Активно участвует в обсуждениях, предлагает	Знает основные теоретические концепции глубокого обучения Разрабатывает архитектуру нейронной сети с незначительной помощью Работает с облачными платформами, но испытывает небольшие трудности Проводит аналитическое исследование, но некоторые этапы выполняет по шаблону Интерпретирует результаты, но выводы не всегда глубокие Модель демонстрирует хорошее качество (метрики 75-90%) Участвует в обсуждениях, но редко предлагает оригинальные идеи Отчет оформлен с	Знает базовые понятия, но испытывает трудности с детальным объяснением Разрабатывает простую архитектуру по готовому шаблону Работает с облачными платформами только с инструкцией Проводит исследование по готовому плану, без самостоятельного анализа Интерпретирует результаты на поверхностном уровне Модель работает, но качество низкое (метрики 50-75%) Пассивен на занятиях, отвечает только на прямые вопросы Отчет оформлен с ошибками	Не владеет базовыми понятиями глубокого обучения Не может разработать нейронную сеть даже по шаблону Не умеет работать с облачными платформами Не способен провести аналитическое исследование Не может интерпретировать результаты Модель не работает или качество очень низкое (50%) Не участвует в обсуждениях Отсутствует отчет или оформлен с грубыми ошибками

нестандартные решения	незначительными недочетами		
Оформляет отчет в соответствии с требованиями			

7 Основная учебная литература

1. Казанцев Т. Искусственный интеллект и машинное обучение. Основы программирования на Python / Т. Казанцев, 2020. - 170.

[Сайт] – URL: <https://www.litres.ru/book/timur-kazancev/iskusstvennyy-intellekt-i-mashinnoe-obuchenie-osnovy-progra-59162107/>

2. Демиденко А. Машинное обучение. Погружение в технологию / А. Демиденко, 2023. - 110.

[Сайт] – URL: <https://www.litres.ru/book/artem-demidenko/mashinnoe-obuchenie-pogruzhenie-v-tehnologiu-69295048/>

3. Баланов А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов, 2024. - 172.

[Сайт] – URL: <https://e.lanbook.com/book/414920>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Алпайдин Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект : перевод с английского / Э. Алпайдин, 2017. - XII. ; 191.

2. Платонов А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов, 2022. - 85.

3. Монарх М. Р. Машинное обучение с участием человека. Активное обучение и аннотирование для ориентированного на человека искусственного интеллекта / М. Р. Монарх ; пер. с англ. В. И. Бахур, 2022. - 498.

4. Брантон С. Л. Анализ данных в науке и технике. Машинное обучение, динамические системы и управление / С. Л. Брантон, Дж. Н. Куц, 2021. - 542.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.