

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)

Кафедра «Цифровая экономика»

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры - разработчика

протокол № 3 от «15» мая 2026 г.

Зав. кафедрой

_____ /Митяков С.Н.

«15» мая 2026 г.

УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета *ИНЭУ*

протокол № 4 от «19» мая 2026г.

Директор ИНЭУ

_____ /Митяков С.Н.

«19» мая 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.7.1 Эволюционные методы искусственного интеллекта

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Направленность: Искусственный интеллект и программирование

Форма обучения: очная

Выпускающая кафедра ЦЭ

Разработчик (и): Ладынин А.И., д.э.н., доцент

регистрационный № 01.03.02-иип-52

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.	3
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
3.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	7
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПЕЧАТНЫЕ ИЗДАНИЯ БИБЛИОТЕЧНОГО ФОНДА	10
4.2 СПРАВОЧНО-БИБЛИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА	10
4.3 ПЕРЕЧЕНЬ ЖУРНАЛОВ ПО ПРОФИЛЮ ДИСЦИПЛИНЫ:	10
4.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ ..	10
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5.1. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	10
5.1.1. <i>Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ.....</i>	<i>10</i>
5.1.2 <i>Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы</i>	<i>11</i>
5.1.3 <i>Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. Внешние ресурсы:.....</i>	<i>11</i>
5.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	11
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	12
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	14
7.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
7.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА	15
7.3 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТАХ.....	15
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	15
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.	15
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ	16

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины «Эволюционные методы искусственного интеллекта» устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом МИНОБНАУКИ РОССИИ от 10 января 2018 года № 9.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Профессиональные (ПК)	
ПК-2	Способен выбирать и применять математические методы, модели и вычислительные алгоритмы для решения прикладных профессиональных задач.
ПК-3	Способен разрабатывать, обучать, проверять и оценивать модели машинного обучения и искусственного интеллекта.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине «Эволюционные методы искусственного интеллекта», вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б1.В.ДВ.7.1 «Эволюционные методы искусственного интеллекта» включена в перечень дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с учебным планом направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина базируется на результатах освоения дисциплин, связанных с математической подготовкой, программированием, анализом данных и информационными технологиями.

Результаты обучения необходимы при изучении последующих дисциплин профессионального цикла, выполнении практик, курсовых и выпускных квалификационных работ по профилю искусственного интеллекта и программирования.

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Код ПС и ТФ	Квалификационные требования к выбранной ТФ	Оценочные материалы (ОМ)
ПК-2. Способен выбирать и применять математические методы, модели и вычислительные алгоритмы для решения прикладных профессиональных задач.	ИПК-2.1. Выбирает и обосновывает методы анализа данных с учетом типа задачи и характеристик данных.	Знать: математические методы, модели и вычислительные алгоритмы анализа данных и условия их применимости. Уметь: выбирать и обосновывать методы анализа данных с учетом типа задачи и характеристик данных. Владеть: навыками сравнительного анализа и обоснованного выбора методов анализа данных.	A/04.6 06.042	Трудовые действия: - Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ Трудовые умения: - Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных - Осуществлять поиск информации о новых и перспективных методах анализа больших данных, выполнять сравнительный анализ методов Трудовые знания: - Теория принятия решений - Статистические методы: параметрические, непараметрические, управляемые, неуправляемые, полуправляемые, кластеризация - Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полуправляемое обучение, обучение с подкреплением	- Контрольные вопросы к лекциям - Задания к практическим занятиям - Тестирование
ПК-3. Способен разрабатывать, обучать, проверять и оценивать модели машинного обучения и искусственного интеллекта.	ИПК-3.1. Определяет тип задачи машинного обучения и выбирает модели и алгоритмы для ее решения.	Знать: типы задач машинного обучения и модели, применяемые для их решения. Уметь: определять тип задачи машинного обучения и выбирать модели и алгоритмы для ее решения. Владеть: навыками выбора моделей и алгоритмов машинного обучения под конкретную задачу.	A/04.6 06.042	Трудовые действия: - Выбор методов и инструментальных средств анализа больших данных для проведения аналитических работ Трудовые умения: - Проводить сравнительный анализ методов и инструментальных средств анализа больших данных - Решать задачи классификации, кластеризации, регрессии, прогнозирования, снижения	- Контрольные вопросы к лекциям - Задания к практическим занятиям - Тестирование

				<p>размерности и ранжирования данных</p> <ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять поиск информации о новых и перспективных методах анализа больших данных, выполнять сравнительный анализ методов <p>Трудовые знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Алгоритмы машинного обучения: обучение с учителем, обучение без учителя, полууправляемое обучение, обучение с подкреплением - Методы и модели классификации: логистическая регрессия, деревья решений, предредукция, постредукция, модели, основанные на правилах, вероятностные классификаторы, усиление энтропии информации - Статистические модели 	
--	--	--	--	---	--

Данные по профессиональным стандартам ОП ВО:

Шифр и наименование профессионального стандарта (ПС) – 06.042 «Специалист по большим данным»

Код и наименование обобщенной трудовой функции (ОТФ) А Анализ больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры

Код и наименование трудовой функции (ТФ) — А/04.6 Проведение аналитического исследования с применением технологий больших данных в соответствии с требованиями заказчика

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. 144 часов, распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Всего час.	с использованием элементов электронного обучения							
		№ сем 1	№ сем 2	№ сем 3	№ сем 4	№ сем 5	№ сем 6	№ сем 7	№ сем 8
Формат изучения дисциплины		с использованием элементов электронного обучения							
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144								144
1. Контактная работа:	76								76
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	72								72
лекции	24								24
лабораторные									
практические	48								48
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	4								4
курсовая работа/курсовой проект									
текущий контроль, консультации по дисциплине	4								4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)									
2. Самостоятельная работа	68								68
самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	68								68
Подготовка к экзамену									
3. Форма контроля - зачет с оценкой									зачет с оценкой

3.2 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			Лекции			
		Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов				
8 семестр								
ПК-2, ИПК-2	Раздел 1. Свёрточные архитектуры и семантическая сегментация							
	Тема 1.1. Основные свёрточные архитектуры: исторический обзор ключевых архитектур CNN, определивших развитие компьютерного зрения: от LeNet и AlexNet до VGG, GoogLeNet, ResNet, DenseNet и mobile-архитектур.	3		6	8	подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Тема 1.2. Семантическая сегментация: задача присвоения каждому пикселю изображения метки класса; подходы FCN и U-Net, техники повышения разрешения, меры качества mIoU и учёт контекста.	3		6	8	подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Итого по 1 разделу	6		12	16			
ПК-2, ИПК-2	Раздел 2. Детекция и сегментация объектов							
	Тема 2.1. Детекция объектов: обнаружение и классификация объектов на изображении с помощью bounding box; метрики mAP, методы YOLO, SSD, R-CNN, одноэтапные и двухэтапные детекторы, FPN и anchor-free	3		6	8	подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент;	

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			Лекции			
		Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа студентов				
	подходы.						обсуждение результатов	
	Тема 2.2. Сегментация объектов: задача instance segmentation как обнаружение объекта и построение pixel-wise маски; архитектура Mask R-CNN и современные варианты, включая YOLACT.	3	5	8		подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Итого по 2 разделу	6	11	16				
ПК-3, ИПК-3	Раздел 3. Нейросетевые методы обработки текстов и последовательностей							
	Тема 3.1. Эмбединги слов и параграфов: векторные представления слов и текстов, методы на основе совстречаемости LSA, нейросетевые подходы Word2Vec, Skip-Gram и Paragraph Vector.	3	5	8		подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Тема 3.2. Рекуррентные сети: архитектуры RNN для последовательностей, проблемы обучения, LSTM и GRU, генерация текста, оценка перплексии, greedy и beam search, механизм внимания.	3	5	7		подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Тема 3.3. Трансформер: архитектура Transformer, кодер, декодер, self-attention, positional encoding и особенности обучения.	2	5	7		подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям;	Проблемная лекция; анализ практических примеров;	

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			Я работа студентов			
		Лекции	Лабораторные	Практические				
						выполнение аналитического задания	вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Итого по 3 разделу	8		15	22			
ПК-3, ИПК-3	Раздел 4. Графовые нейросети и интерпретация сложных моделей							
	Тема 4.1. Обработка графов: анализ графов с помощью нейросетей, типы графов и задачи, Graph Convolutional Networks, обучение на графах и геометрические эмбединги.	2		5	7	подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Тема 4.2. Интерпретация сложных моделей: анализ ошибок и прогнозов, глобальные и локальные объяснения, значения Шепли, LIME, влияние фрагментов данных, контрфактические примеры и визуализация зависимостей.	2		5	7	подготовка к лекциям; подготовка к практическим занятиям; выполнение аналитического задания	Проблемная лекция; анализ практических примеров; вычислительный эксперимент; обсуждение результатов	
	Итого по 4 разделу	4		10	14			
	ИТОГО за 8 семестр	24		48	68			
	ИТОГО по дисциплине	24		48	68			

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

4.1.1 Дьяконов А.Г. Анализ данных, обучение по прецедентам, логические игры, системы WEKA, RapidMiner и MatLab. — М.: ДМК Пресс, 2010.

4.1.2 Воронцов К.В. Лекции по методам машинного обучения и анализа данных. Электронный учебный курс.

4.1.3 Хастие Т., Тибширани Р., Фридман Дж. Элементы статистического обучения: интеллектуальный анализ данных, вывод и прогнозирование. — М.: Диалектика, 2020.

4.2 Справочно-библиографическая литература

4.2.1 Национальный открытый университет ИНТУИТ. Курсы по программированию, анализу данных и системному администрированию. <https://intuit.ru/>.

4.2.2 Российская научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <https://www.elibrary.ru/>.

4.2.3 Электронная библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>.

4.3 Перечень журналов по профилю дисциплины:

4.3.1 Искусственный интеллект и принятие решений. <https://www.aidt.ru/>

4.3.2 Прикладная информатика. <https://appliedinformatics.ru/>

4.3.3 Компьютерная оптика. <https://computeroptics.ru/>

4.3.4 Информатика и её применения. <https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=ia>

4.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Эволюционные методы искусственного интеллекта» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 01.03.02. Прикладная математика и информатика, направленность: «Искусственный интеллект и программирование», всех форм обучения находятся на кафедре «Цифровая экономика».

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине «Эволюционные методы искусственного интеллекта» обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

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

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

– Научно-техническая библиотека НГТУ

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

– Библиотека электронных учебников <https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/>

– Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами <https://library.nntu.ru/megapro/web>

– Электронная библиотека Первокурсник

<https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

– Реферативные журналы

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы.

Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза» <https://www.studentlibrary.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments>
- База данных Springer Materials <https://materials.springer.com/>
- База данных Nano Database <https://www.springernature.com/gp/products/database>

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа <https://cyberleninka.ru/journal>
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru/>
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» <https://doc365.ru/>
- Электронная библиотека «История Росатома» <https://elib.biblioatom.ru/>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Python 3.14 - бесплатная лицензия
P7-Офис — 2026.1.2.1942. (Лицензия № 5260001439)	Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия
Dr.Web (С/н SRBK-Z197-67LX-4N3W от 25.05.2026 до 02.06.27)	Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия
	Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия
	Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия
	DB Browser for SQLite 3.13.1. - бесплатная лицензия

Таблица 7. 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
4	Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс)	доступ из локальной сети
5	Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ»	доступ из локальной сети
6	База Academic Reference	доступ из локальной сети
7	База данных Academic Search Premier компании EBSCO	доступ из локальной сети
8	База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ	https://polpred.com/news
9	База данных zbMath	https://zbmath.org/
10	База данных Springer Nature Protocols and Methods	https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments
11	База данных Springer Materials	https://materials.springer.com/
12	База данных Nano Database	https://www.springernature.com/gp/products/databases

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (<https://www.nntu.ru/>) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: <https://www.nntu.ru/sveden/objects/>.

Таблица 9. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6130 г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6 16 мест Компьютерный класс	1. Персональные компьютеры AMD Ryzen 5 5600GT /16 Gb RAM/SSD 256, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 12 шт.; монитор 27" 2. Доска меловая -1шт. 3. Компьютерные столы - 16шт. 4. Рабочее место препод.-1 5. Стулья -16	1. Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Тг113003 от 25.09.14); 2. Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия 3. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочно) 4. Gimp GIMP 3.2.4 - бесплатная лицензия 5. Python 3.14 - бесплатная лицензия 6. DB Browser for SQLite 3.13.1. - бесплатная лицензия 7. Scilab 2026.1.0 - бесплатная лицензия 8. Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия 9. P7-Офис — 2026.1.2.1942. (Лицензия № 5260001439) 10. PascalABC.NET — 3.11.1.3746 - бесплатная лицензия 11. Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия 12. Inkscape 1.4.2 - бесплатная лицензия 13. Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия 14. Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия 15. Dr.Web (С/н SRBK-Z197-67LX-4N3V от 25.05.2026 до 02.06.27)
2	6131 г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6 16 мест Компьютерный класс	1. Персональные компьютеры AMD Ryzen 5 5600GT /16 Gb RAM/SSD 256, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету 12 шт.; монитор 27" 2. Доска меловая; 3. Компьютерные столы - 13 4. Стулья- 16 5. Рабочее место для преподавателя - 1	1. Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор №Тг113003 от 25.09.14); 2. Visual Studio 2026 - бесплатная лицензия 3. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бессрочно) 4. Gimp GIMP 3.2.4 - бесплатная лицензия 5. Python 3.14 - бесплатная лицензия 6. DB Browser for SQLite 3.13.1. - бесплатная лицензия 7. Scilab 2026.1.0 - бесплатная лицензия 8. Anaconda Distribution 2025.12-2 - бесплатная лицензия 9. P7-Офис — 2026.1.2.1942. (Лицензия № 5260001439) 10. PascalABC.NET — 3.11.1.3746 - бесплатная лицензия 11. Яндекс браузер 26.4.3 - бесплатная лицензия 12. Inkscape 1.4.2 - бесплатная лицензия 13. Visual Studio Code 1.122 - бесплатная лицензия 14. Adobe Acrobat Reader DC-Russian - бесплатная лицензия 15. Dr.Web (С/н SRBK-Z197-67LX-4N3V от 25.05.2026 до 02.06.27)

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 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.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Эволюционные методы 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 и практических работах реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется лично-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, Яндекс.Телемост.

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 экзамен с учетом текущей успеваемости. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами.

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.

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

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

7.3 Методические указания по освоению дисциплины на практических работах

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

Практические работы обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков разработки программных решений, анализа данных, настройки инструментов и оформления отчетов;
- формирование навыков самостоятельного решения прикладных задач с использованием программного обеспечения;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

7.4 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 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 10). 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».

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.