

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 10 от 27.08.2025

Рабочая программа дисциплины

Машинное обучение

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность образовательной программы
Системное программирование

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.02 Машинное обучение относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ПК-Ф1: Способен планировать и организовывать аналитические работы с использованием технологий больших данных	<p>ПК-Ф1.1: Применяет методы машинного обучения и статистического анализа. Знает типы анализа больших данных, виды аналитики; теоретические и прикладные основы анализа больших данных; содержание этапов жизненного цикла больших данных</p> <p>ПК-Ф1.2: Обеспечивает соответствие результатов анализа бизнес-задачам заказчика. Умеет планировать и проводить аналитические работы с использованием технологий больших данных</p> <p>ПК-Ф1.3: Подготавливает отчеты и визуализации для презентации результатов. Умеет проводить анализ больших данных</p>	<p>ПК-Ф1.1: Знать классификацию типов анализа больших данных (описательная, диагностическая, предсказательная, предписывающая), различия видов аналитики (операционная, тактическая, стратегическая), основные этапы жизненного цикла больших данных (сбора, обработки, хранения, моделирования, визуализации результатов), методологию и инструментарии анализа больших данных (машинное обучение, статистический анализ, кластерный анализ, регрессия и др.).</p> <p>ПК-Ф1.2: Уметь проектировать процессы сбора и подготовки данных согласно требованиям поставленной задачи, выбирать подходящие инструменты и технологии для конкретных аналитических задач, разрабатывать модели машинного обучения и оценивать их эффективность.</p> <p>ПК-Ф1.3: Уметь проводить анализ</p>	Задания	Зачёт: Контрольные вопросы

		<p>объемов и структуры данных, применяя современные методы анализа и обработки; интерпретировать результаты моделей машинного обучения и передавать выводы понятным языком.</p> <p>Уметь представлять отчёты и презентации по результатам исследований для широкой аудитории.</p>		
<p>ППК-Р7: Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода (top)</p>	<p>ППК-Р7.1: Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода</p> <p>ППК-Р7.2: Использует ИИ для анализа и отладки кода</p> <p>ППК-Р7.3: Оптимизирует код с помощью ИИ</p> <p>ППК-Р7.4: Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке</p>	<p>ППК-Р7.1:</p> <p>ППК-Р7.1. 3-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода</p> <p>ППК-Р7.1. 3-2. Знает ограничения и риски использования ИИ-генерации (безопасность, качество кода, лицензирование)</p> <p>ППК-Р7.1. У-1. Умеет формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода</p> <p>ППК-Р7.1. У-2. Умеет интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки</p> <p>ППК-Р7.2:</p> <p>ППК-Р7.2. 3-1. Знает методы ИИ-анализа кода</p> <p>ППК-Р7.2. 3-2. Знает форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ</p> <p>ППК-Р7.2. У-1. Умеет настраивать ИИ-инструменты для поиска уязвимостей</p> <p>ППК-Р7.2. У-2. Умеет интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода</p> <p>ППК-Р7.3:</p> <p>ППК-Р7.3. 3-1. Знает методы ИИ-оптимизации</p> <p>ППК-Р7.3. 3-2. Знает</p>	Тест	<p>Зачёт:</p> <p>Контрольные вопросы</p>

		<p>критерии качества кода, применяемые ИИ-системами</p> <p>ППК-Р7.3. У-1. Умеет использовать ИИ для рефакторинга</p> <p>ППК-Р7.3. У-2. Умеет проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ</p> <p>ППК-Р7.4:</p> <p>ППК-Р7.4. 3-1. Знает этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.)</p> <p>ППК-Р7.4. 3-2. Знает лицензионные ограничения сгенерированного кода</p> <p>ППК-Р7.4. У-1. Умеет проверять код на соответствие стандартам после ИИ-генерации</p> <p>ППК-Р7.4. У-2. Умеет документировать использование ИИ в разработке</p>		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	1
самостоятельная работа	39
Промежуточная аттестация	0
	Зачёт

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	
История и общие принципы ИИ	22	5	5	10	12
Методы и технологии поиска и рассуждения	24	5	5	10	14
Современное состояние и перспективы развития ИИ	25	6	6	12	13
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	16	33	39

Содержание разделов и тем дисциплины

Цели и задачи дисциплины.

Сформировать у студентов фундаментальные знания по истории, теории и методам искусственного интеллекта. Научить применять методы поиска, логического вывода, планирования и обучения для решения интеллектуальных задач. Освоить алгоритмы поиска (в том числе в играх), логического рассуждения и принятия решений в условиях неопределённости. Познакомиться с методами машинного обучения, экспертными системами и современными подходами к планированию. Проанализировать этические и социальные последствия развития искусственного интеллекта.

Содержание разделов и тем дисциплины.

Общее определение и история искусственного интеллекта. Тест Тьюринга. Когнитивные Исследования. Агенты и варианты среды. Концепция рациональности. Решение различных проблем посредством поиска. Информированный поиск и исследование пространства состояний.

Стратегии неинформированного поиска. Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия. Игры и оптимальные стратегии. Неидеальные решения, принимаемые в реальном времени. Знания и рассуждения. Логические агенты. Шаблоны формирования рассуждений в пропозициональной логике. Логика первого порядка. Символы и интерпретации. Логический вывод в логике первого порядка. Эффективная реализация логических программ. Представление знаний о мире. Онтология ситуационного исчисления. Убеждения. Основы планирования. Эвристики для поиска в пространстве состояний. Планирование и осуществление действий в реальном мире. Кооперация и конкуренция. Неопределённые знания. Рассуждения в условиях неопределённости. Вероятностные рассуждения. Семантика байесовских сетей. Представление незнания. Вероятностные рассуждения во времени. Принятие простых и сложных решений. Функции полезности. Стоимость информации. Марковские процессы принятия решений. Экспертные системы. Обучение на основе наблюдений. Применение знаний в обучении. Индуктивное логическое программирование. Обучение с использованием информации о релевантности. Философские основания. Настоящее и будущее искусственного интеллекта. Этические и моральные последствия разработки искусственного интеллекта.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для подготовки к практическим занятиям, самостоятельной работы и промежуточной аттестации рекомендуются электронные ресурсы <http://www.uic.unn.ru/~zny/ml/>

Дополнительная литература:

• Рассел С., Норвиг П., “Искусственный Интеллект, Современный Подход”, 2е издание, М.: Вильямс, 2006, <http://aima.cs.berkeley.edu/>

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-Ф1:

1. Определите понятие искусственного интеллекта и опишите три основных этапа его исторического развития.
2. Объясните принцип теста Тьюринга и приведите пример гипотетической ситуации, в которой машина прошла бы этот тест.
3. Опишите роль когнитивных наук в развитии искусственного интеллекта. Приведите два примера научных направлений, влияющих на развитие ИИ.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Работа выполнена в полном объеме и в срок, результаты работы алгоритма корректные на тестовых примерах, результаты работы представлены преподавателю.
не зачтено	Работа не выполнена или выполнена не в полном объеме (программа работает некорректно на тестовых примерах, результаты работы не представлены преподавателю).

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ППК-Р7:

1. Что называется рациональным агентом?

А. Агент, действующий случайно.

В. Агент, всегда выбирающий действие, приводящее к мгновенной максимальной выгоде.

C. Агент, принимающий решение на основе доступной информации, стремящийся достичь максимального результата.

D. Агент, следующий строгим правилам без учёта обстоятельств.

2. В чём заключается философия "символьного подхода" в искусственном интеллекте?

A. Работа исключительно с большими объемами данных.

B. Полагается на манипуляции символьными структурами для репрезентации знаний.

C. Основная ставка делается на обработку изображений.

D. Решает задачи преимущественно интуитивно.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	верные ответы более 80%
не зачтено	верных ответов менее 80%

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущест	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

			не в полном объеме	в полном объеме, но некоторые с недочетами	некоторые с недочетами	енными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-Ф1

1. Общее определение и история искусственного интеллекта. Тест Тьюринга. Когнитивные Исследования. Агенты и

варианты среды. Концепция рациональности.

2. Решение различных проблем посредством поиска. Информированный поиск и исследование пространства состояний.

Стратегии неинформированного поиска.

3. Задачи удовлетворения ограничений. Поиск в условиях противодействия. Игры и оптимальные стратегии. Неидеальные

решения, принимаемые в реальном времени.

4. Знания и рассуждения. Логические агенты. Шаблоны формирования рассуждений в пропозициональной логике. Логика

первого порядка. Символы и интерпретации.

5. Логический вывод в логике первого порядка. Эффективная реализация логических программ. Представление

знаний о мире. Онтология ситуационного исчисления. Убеждения.

6. Основы планирования. Эвристики для поиска в пространстве состояний. Планирование и осуществление действий

в реальном мире. Кооперация и конкуренция.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ППК-Р7

1. Неопределённые знания. Рассуждения в условиях неопределённости. Вероятностные рассуждения. Семантика

байесовских сетей. Представление незнания.

2. Вероятностные рассуждения во времени.

3. Принятие простых и сложных решений. Функции полезности. Стоимость информации. Марковские процессы

принятия решений. Экспертные системы.

4. Обучение на основе наблюдений. Применение знаний в обучении. Индуктивное логическое программирование. Обучение с

использованием информации о релевантности.

5. Философские основания. Настоящее и будущее искусственного интеллекта. Этические и моральные последствия

разработки искусственного интеллекта.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Владение основным и дополнительным материалом достаточное или с незначительными ошибками и погрешностями
не зачтено	Владение материалом, необходимым по данному предмету, недостаточно. Работу за время семестра можно оценить как неудовлетворительную

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Платонов Алексей Владимирович. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2025. - 89 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-20732-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=923610&idb=0>.
2. Андропова О. Ю. Искусственный интеллект и язык программирования Python : учебное пособие / Андропова О. Ю., Васильева И. И., Гнездилова Н. А. - Елец : ЕГУ им. И.А. Бунина, 2024. - 106 с. - Книга из коллекции ЕГУ им. И.А. Бунина - Информатика. - ISBN 978-5-00151-413-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=972197&idb=0>.
3. Баланов А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / Баланов А. Н. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2025. - 172 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-52891-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=972124&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных : монография / Флах П. - Москва : ДМК-пресс, 2023. - 401 с. - ISBN 978-5-89818-300-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=878863&idb=0>.
2. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения / Рашка С. - Москва : ДМК-пресс, 2017., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=659331&idb=0>.
3. Коротеев М. В. Практикум по машинному обучению на Python : учебное пособие по дисциплине: «Машинное обучение» для студентов, обучающихся по направлениям: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», 09.03.03 «Прикладная информатика», всех профилей (программы подготовки бакалавров). Ч. 2. Практикум по машинному обучению на Python. Часть 2 / Коротеев М. В., Одинцова В. А., Плешакова Е. С. - Москва : Финансовый университет, 2024. - 77

с. - Книга из коллекции Финансовый университет - Информатика.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=927158&idb=0>.

4. Рассел Стюарт. Совместимость. Как контролировать искусственный интеллект : Практическое пособие. - Москва : ООО "Альпина нон-фикшн", 2021. - 438 с. - Дополнительное образование взрослых. - ISBN 978-5-00139-288-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=914824&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

1. The R Project for Statistical Computing <https://www.r-project>
2. Welcome to Python.org <https://www.python.org/>
3. scikit-learn: machine learning in Python scikit-learn.org/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 02.03.02 - Фундаментальная информатика и информационные технологии.

Автор(ы): Золотых Николай Юрьевич, доктор физико-математических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Золотых Николай Юрьевич, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 25.06.2025, протокол № Протокол №11.