

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Арзамасский филиал ННГУ - Факультет естественных и математических наук

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Основы искусственного интеллекта

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

44.03.01 - Педагогическое образование

Направленность образовательной программы

Информатика и образовательная робототехника

Форма обучения

заочная

г. Арзамас

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.05 Основы искусственного интеллекта 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
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, специфику системного подхода для решения поставленных задач УК-1.2: Умеет приобретать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; осуществлять поиск информации по научным проблемам, относящимся к профессиональной области УК-1.3: Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, адекватного использования информации, полученной из медиа и других источников для решения поставленных задач	УК-1.1: Знать основные теоретические сведения о задачах искусственного интеллекта, используемых моделях и методах их анализа и построения; УК-1.2: Уметь использовать знания о методах разработки и реализации интеллектуальных систем в профессиональной деятельности; УК-1.3: Владеть знаниями о сфере применения, перспективных направлениях и возможностях компьютерных систем искусственного интеллекта, в том числе при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности	Доклад-презентация Отчет по лабораторным работам Реферат Тест	Зачёт: Контрольные вопросы
ПКР-4: Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях	ПКР-4.1: Знает содержание, сущность, закономерности, принципы и особенности изучаемых явлений и процессов, базовые теории в предметной области, а также роль учебного предмета/ образовательной области в	ПКР-4.1: Знать основные теоретические сведения о языках, методах и системах программирования, используемых в задачах искусственного интеллекта, методы и принципы работы с функциональными языками и	Доклад-презентация Отчет по лабораторным работам Реферат Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

явлений и процессов в предметной области	<p>формировании научной картины мира; основы общетеоретических дисциплин в объеме, необходимом для решения профессиональных задач</p> <p>ПКР-4.2: Умеет анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях изучаемых явлений и процессов в предметной области знаний</p> <p>ПКР-4.3: Владеет различными методами анализа основных категорий предметной области знаний</p>	<p>языками логического программирования.</p> <p>ПКР-4.2: Уметь программировать на языке Пролог, поэтапно строить и анализировать модели знаний на основе фреймов, семантических сетей и продукционных правил;</p> <p>ПКР-4.3: Владеть навыками логического (функционального) программирования на языке Пролог, основными методами анализа и оценки используемых экспертных систем, баз знаний и других компьютерных систем искусственного интеллекта, в том числе при решении задач, относящихся к профессиональной деятельности.</p>		
--	---	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	заочная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	0
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	6
- КСР	1
самостоятельная работа	97
Промежуточная аттестация	4
	зачёт

3.2. Содержание дисциплины

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

Наименование и краткое содержание 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/лабора- торные работы), часы	Всего	
	З Ф О	З Ф О	З Ф О	З Ф О	З Ф О
Тема 1. Понятие искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области ИИ	21	0	1	1	20
Тема 2. Модели представления знаний. Экспертные системы	21	0	1	1	20
Тема 3. Представление о логическом программировании. Язык программирования Пролог	21	0	2	2	19
Тема 4. Система программирования Visual Prolog	21	0	1	1	20
Тема 5. Представление о функциональном программировании. Нейронные сети.	19	0	1	1	18
Аттестация	4				
КСР	1				1
Итого	108	0	6	7	97

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Основы искусственного интеллекта" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9481>).

Иные учебно-методические материалы: Учебно-методические документы, регламентирующие самостоятельную работу
адреса доступа к документам:
<https://arz.unn.ru/sveden/document/>
https://arz.unn.ru/pdf/Metod_all_all.pdf

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 - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Клеточные автоматы. Игра «Жизнь».
2. Принципы измерения модельного времени.
3. Моделирование систем массового обслуживания.
4. Снежинка Коха.
5. Ковер Серпинского.

6. Понятие марковского процесса (Марковская цепь).
7. Развитие имитационного эксперимента от метода Монте-Карло до виртуальной реальности.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад-презентация) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Суперкомпьютер Лобачевского. История создания и реальность.
2. Экзоскелеты.
3. Современная технология HipNav.
4. Программа Proverb.
5. Китайская комната.
6. Современные боевые роботы.
7. Компьютерное зрение.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад-презентация)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	доклад полностью раскрывает основные вопросы теоретического материала. глубоко, содержательно и полно раскрыта тема презентации, правильное композиционное оформление, дизайн, анимационное сопровождение
хорошо	доклад частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. работа частично раскрывает тему презентации, имеется дизайн и композиционное оформление
удовлетворительно	доклад в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. презентация в общих чертах раскрывает основные вопросы, частично представлено композиционное оформление и дизайн
неудовлетворительно	доклад не раскрывает основные вопросы теоретического материала. презентация не раскрывает основные вопросы, не удовлетворительное композиционное оформление и дизайн

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Проектирование экспертных систем, как класса интеллектуальных систем.
2. Моделирование искусственных нейронных сетей.
3. Математический нейрон Мак-Каллока-Питтса. Дельта-правило, его обобщение и распознавание букв. Ограниченность однослойного персептрона.
4. Многослойный персептрон. Виды активационных функций.
5. Алгоритм обучения персептрона.
6. Нейросетевое математическое моделирование на примере нейросимулятора. Диагностика в медицине.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. Логическое программирование на языке Пролог в среде VIP 5.2.
2. Представление знаний о предметной области в виде фактов и правил базы знаний Пролога.
3. Дескриптивный, процедурный и машинный смысл программы на Прологе.
4. Синтаксис и значения программ в Prolog.
5. Рекурсия и структуры данных в программах на Прологе.
6. Предикат отсечения Cut и управление логическим выводом с помощью Fail для организации повторений. Обработка списков. Решение логических задач на Прологе.

Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания учебного материала по теме, знает методику проведения практического навыка, умеет осуществить практические навыки и умения. При этом студент логично и последовательно осуществляет практические навыки и умения, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы
не зачтено	выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями по практическим навыкам и умениям, затрудняется в умении их осуществить, дает неполные ответы на вопросы

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Автоматический компьютерный синтез речи по тексту. Методы синтеза речи.
2. Примеры систем обработки естественного языка.
3. Классификация инструментальных средств ЭС и организация знаний в ЭС.
4. Модели представления знаний: логическая, сетевая, фреймовая, продукционная.
5. Методы озвучивания речи.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

1. История возникновения и современные направления исследований в области ИИ.
2. Классификация систем распознавания речи.
3. Распознавание символов. Шаблонные системы. Структурные системы. Признаковые системы.
4. Речевой вывод информации.
5. Машинный интеллект и робототехника.

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	реферативная работа полностью раскрывает основные вопросы

Оценка	Критерии оценивания
	теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников и изданий периодической печати, приводит практические примеры, в докладе отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов
хорошо	реферативная работа частично раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию из первоисточников, отвечает на дополнительные вопросы преподавателя и студентов (при докладе), но при этом дает не четкие ответы, без достаточно их аргументации
удовлетворительно	реферативная работа в общих чертах раскрывает основные вопросы теоретического материала. Студент приводит информацию только из учебников. При ответах на дополнительные вопросы в докладе путается в ответах, не может дать понятный и аргументированный ответ
неудовлетворительно	реферативная работа не раскрывает основные вопросы теоретического материала. Использовано недостаточно источников, студент не может ответить на дополнительные вопросы

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Язык PROLOG использует логику

- а) высказываний б) предикатов первого порядка
- в) предикатов второго порядка г) модальную логику

2. Программирование лежащее в основе искусственного интеллекта (ИИ) является

- а) процедурным б) объектно-ориентированным
- в) декларативным г) визуальным

3. Представления данных в PROLOG являются

- а) бинарным деревом б) бинарной сетью
- в) деревом г) направленным графом

4. Тест на проверку интеллектуальности программ является

- а) тестом Чёрча б) тестом Тьюринга
- в) тестом Люгера г) тестом Гёделя

5. К прикладной задаче ИИ относится

- а) понимание естественного языка б) автоматический вывод
- в) представление знаний г) экспертные системы

6. Основной процедурой метода резолюций является

- а) унификация б) квантификация
- в) конкретизация г) экспликация

7. Стратегией поиска в пространстве состояний является

- а) индексация б) сравнение
- в) поиск в глубину г) структуризация

5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПКР-4

8. Основным методом поиска в PROLOG является

- а) апробация б) имитация
- в) инверсия г) рекурсия

9. Структурой представления знаний является

- а) сегмент б) фрейм
- в) граф г) атом

10. Рассуждением в условиях неопределённости будет

- а) абдукция б) индукция
- в) дедукция г) аналогия

11. Форма стохастического подхода к неопределённости имеет характер

- а) заключений Гурвица б) Байесовских рассуждений
- в) гипотетического вывода г) индуктивного основания

12. Программа индуктивного изучения эвристик реализуется в

- а) LISP б) PROLOG
- в) LEX г) ID3

13. Алгоритм обучения на уровне знаний реализуется в

- а) ID3 б) NEXT
- в) ABC г) EB

14. Программа, обеспечивающая структурные таксономические знания реализуется в

- а) COB-WEB б) Meta-DENDRAL
- в) ID3 г) LEX

15. Сетью ассоциативной памяти являются

- а) сети Хебба б) сети Байеса
- в) сети Хопфилда г) сети поиска

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	80 – 100 % правильных ответов
хорошо	60 – 79 % правильных ответов
удовлетворительно	40 – 59 % правильных ответов
неудовлетворительно	менее 40 % правильных ответов

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
<u>Знания</u>	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, без ошибок
<u>Умения</u>	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 не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
<u>Навыки</u>	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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».

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Зачёт

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Зачёт)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности,

Оценка	Критерии оценивания
	грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две–три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)

1. Краткий исторический обзор развития работ в области искусственного интеллекта.
2. Философские аспекты проблемы искусственного интеллекта.
3. Робототехника.
4. Экзоскелеты.
5. Практическое применение экспертных систем.
6. Понятие об экспертной системе. Общая характеристика экспертной системы.
7. Особенности фреймовой модели. Достоинства и недостатки. Пример.
8. Особенности модели «семантические сети». Достоинства и недостатки. Пример
9. Информация, данные, знания.
10. Интеллектуальные информационно-поисковые системы.
11. Использование списков, операции над списками в языке Пролог.
12. Ведение в нейронные сети.
13. Искусственная модель нейрона.
14. Оптимальные модели нейронных сетей.
15. Адаптивные нейронные сети.
16. Надежность нейронных сетей.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ПКР-4 (Способен осваивать и анализировать базовые научно-теоретические представления о сущности, закономерностях, принципах и особенностях явлений и процессов в предметной области)

1. Основные направления исследований в области искусственного интеллекта.
2. История возникновения и современные направления исследований в области ИИ.
3. Искусственный интеллект в играх.
4. Искусственный интеллект в фильмах и книгах.
5. Виды экспертных систем и типы решаемых задач. Структура и режимы использования экспертных систем
6. Особенности продукционной модели. Достоинства и недостатки. Пример.
7. Особенности нейросетевой модели. Достоинства и недостатки. Пример.
8. Особенности логической модели. Достоинства и недостатки. Пример.
9. Предикаты и утверждения в языке Пролог. Использование внешних и внутренних целей.
10. Повторение и рекурсия в языке Пролог.

11. Структура нейронных сетей.
12. Модели представления и обработки информации в нейронной сети.
13. Применение нейронных сетей.
14. Обучение нейросети.
15. Диагностика нейронных сетей.

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

Основная литература:

1. Бессмертный Игорь Александрович. Системы искусственного интеллекта : Учебное пособие для вузов / Бессмертный И. А. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 157 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07467-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=759412&idb=0>.
2. Новиков Федор Александрович. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : Учебное пособие для вузов / Новиков Ф. А. - Москва : Юрайт, 2021. - 278 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00734-3. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=766487&idb=0>.
3. Загоруйко Юрий Алексеевич. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : Учебное пособие для вузов / Загоруйко Ю. А., Загоруйко Г. Б. - Москва : Юрайт, 2021. - 93 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07198-6. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=761699&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Боровская Е.В. Основы искусственного интеллекта / Боровская Е.В.; Давыдова Н.А. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 130 с. - ISBN 978-5-00101-908-4., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=736503&idb=0>.
2. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие / Антохина Ю. А., Оводенко А. А., Кричевский М. Л., Мартынова Ю. А. - Санкт-Петербург : ГУАП, 2022. - 169 с. - Книга из коллекции ГУАП - Информатика. - ISBN 978-5-8088-1720-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=827985&idb=0>.
3. Методы искусственного интеллекта / Осипов Г.С. - Москва : Физматлит, 2011., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=646842&idb=0>.
4. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях / Болотова Л.С. - Москва : Финансы и статистика, 2012., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=640286&idb=0>.

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

Лицензионное программное обеспечение: Операционная система Windows.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office.

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Российский индекс научного цитирования (РИНЦ), платформа Elibrary: национальная информационно-аналитическая система. Адрес доступа: http://elibrary.ru/project_risc.asp

ГАРАНТ. Информационно-правовой портал [Электронный ресурс].– Адрес доступа:
<http://www.garant.ru>

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;
программное обеспечение Yandex Browser;
программное обеспечение «КонсультантПлюс»;
программное обеспечение Paint.NET;

Электронные библиотечные системы и библиотеки:

Электронная библиотечная система "Лань" <https://e.lanbook.com/>
Электронная библиотечная система "Консультант студента" <http://www.studentlibrary.ru/>
Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://www.urait.ru/ebs>
Электронная библиотечная система "Znaniy" <http://znaniy.com/>
Электронно-библиотечная система Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>
Фундаментальная библиотека ННГУ www.lib.unn.ru/
Сайт библиотеки Арзамасского филиала ННГУ. – Адрес доступа: lib.arz.unn.ru

Ресурс «Массовые открытые онлайн-курсы Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского»
<https://mooc.unn.ru/>

Портал «Современная цифровая образовательная среда Российской Федерации»
<https://online.edu.ru/public/promo>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

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 44.03.01 - Педагогическое образование.

Автор(ы): Абрамова Олеся Михайловна, кандидат педагогических наук.

Рецензент(ы): Артюхина Мария Сергеевна, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Фролов Иван Валентинович, доктор педагогических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 24.05.23, протокол № 5.