

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

Введение в анализ данных и искусственный интеллект

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность образовательной программы
Биология и география

Форма обучения
очная

г. Арзамас

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.03 Введение в анализ данных и искусственный интеллект является факультативом в образовательной программе.

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
ОПК-9: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-9.1: ОПК-9.1. Знает принципы работы современных информационных технологий ОПК-9.2: ОПК-9.2. Умеет осуществлять отбор современных информационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности. ОПК-9.3: ОПК-9.3. Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-9.1: Знает современные информационные технологии и классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-9.2: Умеет находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи ОПК-9.3: Владеть навыками применять современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	Практическое задание Собеседование Тест	Зачёт: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	1
Часов по учебному плану	36
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	8
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	8
- КСР	1
самостоятельная работа	19
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 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/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
Тема 1. Постановки и примеры задач	4	2		2	2
Тема 2. Введение в язык Python	5		2	2	3
Тема 3. Описательная статистика и разведочный анализ данных	8	2	2	4	4
Тема 4. Задачи классификации и регрессии	8	2	2	4	4
Тема 5. Задачи обучения без учителя	10	2	2	4	6
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	36	8	8	17	19

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

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

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 - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

Практические задания выполняются в виде Jupyter-ноутбука и представляет собой документ, содержащий описание всех этапов выполнения работы, код, результаты и выводы.

1. Эссе “Мое любимое приложение, использующее технологию искусственного интеллекта”
2. Практическое задание “Программа на Python “Угадай число”.
 - a. Написать программу, которая умеет играть с человеком в игру “Угадай число”. Программа загадывает случайно число от 1 до 100. Человек должен угадать его. Для этого он делает несколько (не более 7) попыток, называя какое-то число в этом диапазоне. На каждую попытку человека компьютер говорит, угадал человек или нет, и в случае, если человек не угадал, больше или меньше загаданное число числа, названного человеком. Напишите такую программу. Для ввода информации человеком используйте функцию `input()`. Для вывода - `print()`.
 - b. Реализуйте программу, играющую в игру "Угадай число", но человек и компьютер меняются ролями.
1. Практическое задание “Разведочный анализ данных”.
2. Найдите интересные данные, с которыми вы хотите работать. Рекомендуемые ресурсы: <https://www.kaggle.com/datasets>, <https://www.kaggle.com/competitions>, <https://archive.ics.uci.edu/ml/index.php>. Рекомендуется работать с табличными данными в несколько десятков признаков (столбцов), несколько тысяч (строк).
3. Опишите, что представляют из себя эти данные, какие признаки, почему они вам интересны.
4. Примените к данным подходящие методы очистки (борьбы с выбросами и пропущенными значениями) и визуализации. Сделайте выводы.
5. Сделайте выводы
1. Практическое задание “Решение задачи классификации и регрессии”
 - a. Для данных из задания 3 определите, какой признак вы будете определять по остальным. Что это за задача: классификации или регрессии?
 - b. Подготовьте данные (отмасштабируйте количественные и бинаризируйте категориальные признаки).
 - c. Разбейте выборку на обучающую и тестовую.
 - d. Обучите несколько методов машинного обучения (не менее трех, например, kNN, RandomForests, MLP). Сравните качество этих методов на обучающей и тестовой выборках.

е. Сделайте выводы

1. Практическое задание “Решение задачи кластеризации”.

- а. Для данных из задания 3 сформулируйте задачу кластеризации.
- б. Обучите несколько методов кластеризации (не менее двух, например, k-means, DBSCAN). Объясните ваш выбор. Сравните результаты работы алгоритмов, а также полученные результаты с результатами работы методов обучения с учителем из задания 4.
- с. Сделайте выводы

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	«зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено полностью; в решении задач отсутствуют ошибки и пробелы, возможны неточности, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала.
не зачтено	«не зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено не полностью; имеются существенные ошибки и пробелы в решении задач, являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1. Что такое искусственный интеллект?
2. Что такое слабый (специализированный или прикладной) искусственный интеллект?
3. Что такое сильный искусственный интеллект?
4. Что такое глубокое обучение?
5. Что такое экспертная система?
6. Что такое машинное обучение?
7. Что такое анализ данных?
8. Что такое обучение с учителем?
9. Что такое обучающая выборка?
10. Что такое обучение без учителя?
11. Что такое классификация?
12. Что такое регрессия?
13. Что такое кластеризация?
14. Что такое иерархическая кластеризация?
15. Основные библиотеки и программные средства для решения задач анализа данных и машинного обучения.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	«зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено полностью; в решении задач отсутствуют ошибки и пробелы, возможны неточности, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала.
не зачтено	«не зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено не полностью; имеются существенные ошибки и пробелы в решении задач, являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-9

1.Причиной появления систем искусственного интеллекта явилось:

- А) потребности производства,
- Б) наличие математического аппарата,
- В) наличие компьютеров.

2.База знаний составляется из:

- А) опыта экспертов,
- Б) математических формул,
- В) интуиции программиста.

3.Правила систем искусственного интеллекта записываются для ЭВМ:

- А) на алгоритмическом языке Бейсик,
- Б) на алгоритмическом языке дельфи,
- В) на любом алгоритмическом языке.

4.Агент перерабатывает:

- А) восприятие в реакцию,
- Б) реакцию в восприятие,
- В) ничего не перерабатывает.

5.Статическая среда, это среда:

- А) в которой за время, протекающее между получением агентом любого восприятия и выработкой им реакции, среде ничего не изменяется,
- Б) в которой за это время происходит какое-либо изменение.
- В) в которой агент формирует несколько реакций.

6.Логические рассуждения записываются:

- А) обязательно на языке исчисления высказываний,
- Б) обязательно на языке исчисления предикатов,
- В) на любом математическом языке.

7. Функция принадлежности к нечеткому множеству может принимать:

- А) любое положительное значение,
- Б) значение между нулем и единицей,
- В) любое отрицательное значение.

8. Основными критериями стратегии поиска являются:

- А) полнота,
- Б) сложность и оптимальность,
- В) все эти критерии.

9. Поиск в глубину – это:

- А) слепой поиск,
- Б) направленный поиск,
- В) итеративный поиск.

10. Двухнаправленный поиск – это:

- А) поиск в глубину,
- Б) поиск в ширину,
- В) прямой поиск от корневой вершины и обратный от целевой вершины

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
отлично	"отлично" – 80-100% правильных ответов
хорошо	"хорошо" – 60-89% правильных ответов
удовлетворительно	"удовлетворительно" – 40-59% правильных ответов
неудовлетворительно	"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	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными незначительными 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы 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	«зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено полностью; в решении задач отсутствуют ошибки и пробелы, возможны неточности, не являющиеся следствием

Оценка	Критерии оценивания
	незнания или непонимания учебного материала.
не зачтено	«не зачтено» выставляется студенту, если задание выполнено не полностью; имеются существенные ошибки и пробелы в решении задач, являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Зачёт) для оценки сформированности компетенции ОПК-9 (Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности)

1. Что такое искусственный интеллект?
2. Что такое слабый (специализированный или прикладной) искусственный интеллект?
3. Что такое сильный искусственный интеллект?
4. Что такое экспертная система?
5. Что такое машинное обучение?
6. Что такое анализ данных?
7. Что такое обучение с учителем?
8. Что такое обучающая выборка?
9. Что такое обучение без учителя?
10. Что такое классификация?
11. Что такое регрессия?
12. Что такое кластеризация?
13. Что такое иерархическая кластеризация?

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

Основная литература:

1. 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>.
2. Околелов О.П. Искусственный интеллект в образовании : учебно-методическое пособие / Околелов О.П. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 81 с. - ISBN 978-5-4499-0570-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838729&idb=0>.
3. Околелов О.П. Искусственный интеллект и инновационные педагогические средства в образовании : монография / Околелов О.П. - Москва : Директ-Медиа, 2020. - 180 с. - ISBN 978-5-4499-0776-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=838774&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Загоруйко Юрий Алексеевич. Искусственный интеллект. Инженерия знаний : Учебное пособие для вузов / Загоруйко Ю. А., Загоруйко Г. Б. - Москва : Юрайт, 2020. - 93 с. - (Высшее

образование). - ISBN 978-5-534-07198-6 : 199.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=567030&idb=0>.

2. Новиков Федор Александрович. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний : Учебное пособие для вузов / Новиков Ф. А. - Москва : Юрайт, 2020. - 278 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00734-3 : 679.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=583384&idb=0>.

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

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

Свободно распространяемое программное обеспечение:

программное обеспечение LibreOffice;

программное обеспечение Yandex Browser;

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/>

Электронная библиотечная система "Znaniy" <http://znaniy.com/>

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 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Автор(ы): Шеманаев Валерий Александрович, кандидат педагогических наук, доцент.

Рецензент(ы): Любов Михаил Сергеевич, кандидат педагогических наук.

Заведующий кафедрой: Недосеко Ольга Ивановна, доктор биологических наук.

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