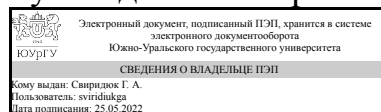


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



Г. А. Свиридюк

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.04 Математические основы искусственного интеллекта
для направления 01.04.01 Математика

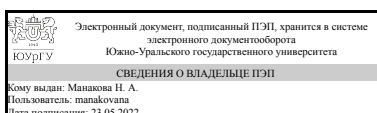
уровень Магистратура

форма обучения очная

кафедра-разработчик Уравнения математической физики

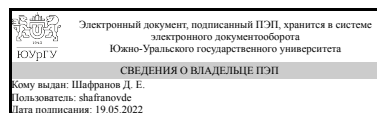
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.04.01 Математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 12

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



Н. А. Манакова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., доцент



Д. Е. Шафранов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины "Математические основы искусственного интеллекта" в соответствии с ФГОС 01.04.01 "Математика" является ознакомление магистрантов с различными математическими моделями лежащих в основе построения искусственного интеллекта. Для реализации цели требуется решить следующие конкретные задачи: 1) изучить основы построения и использования для практических задач машины Тьюринга; 2) изучить основы построения и использования для практических задач нейронных сетей; 3) сравнить возможности двух вышеописанных подходов, преимущества и недостатки каждого из них.

Краткое содержание дисциплины

Введение. Математические основы систем конечных автоматов и машины Тьюринга. Нейронные сети.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ОПК-2 Способен строить и анализировать математические модели в современном естествознании, технике, экономике и управлении | Знает: набор математических инструментов (теория конечных автоматов, формальные грамматики, машина Тьюринга, нейронные сети, случайные процессы, дифференциальные уравнения и др.) для построения и применения искусственного интеллекта (системы распознавания образов и машинного обучения, математическое моделирование в современном естествознании, технике, экономике и управлении), роли этих математических инструментов и их значения в искусственном интеллекте и машинном обучении Умеет: формулировать задачи построения и использования искусственного интеллекта, на основе нейронных сетей, конечных автоматов и/или машинного обучения в распознавании образов, математическом моделировании в современном естествознании, технике, экономике и управлении и прочих областях знаний Имеет практический опыт: использования математических инструментов анализа эффективности систем и методов искусственного интеллекта для исследования математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | 1.О.09 Компьютерные технологии в научных |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 35,75 | 35,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к зачету | 10 | 10 | |
| Подготовка студента по теме своего доклада | 10 | 10 | |
| Подготовка к теоретической контрольной работе | 9,75 | 9,75 | |
| Подготовка вопросов по темам докладов(АПД) | 6 | 6 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|--|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 2 | Математические основы систем конечных автоматов и машины Тьюринга. | 12 | 6 | 6 | 0 |
| 3 | Нейронные сети. | 12 | 6 | 6 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Простейшие методы построения систем искусственного интеллекта.. | 2 |

| | | | |
|---|---|--|---|
| 2 | 1 | История и актуальность создания систем искусственного интеллекта. | 2 |
| 3 | 2 | Основные методы и модели представления знаний (логическая модель, правила продукций, сетевые модели, фреймы, сценарии, объектно-ориентированная модель). | 2 |
| 4 | 2 | Математическое описание конечных автоматов и машины Тьюринга. | 2 |
| 5 | 2 | Проблемы разрешимости задач на примере машины Тьюринга. | 2 |
| 6 | 3 | Математические основы нейронных сетей. Распознавание образов. | 2 |
| 7 | 3 | Особенности построения нейронных сетей. | 2 |
| 8 | 3 | Проблемы обучения нейронных сетей. Теоретическая контрольная. | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Логика как основа построения систем искусственного интеллекта. | 2 |
| 2 | 1 | Детерминированные и недетерминированные системы обработки данных. | 2 |
| 3 | 2 | Решение задач с помощью машин Тьюринга. | 2 |
| 4 | 2 | Представление докладов. | 2 |
| 5 | 2 | Конечные автоматы. Решение задач. | 2 |
| 6 | 3 | Построение нейрона и нейронной сети. | 2 |
| 7 | 3 | Представление докладов. | 2 |
| 8 | 3 | Примеры использования нейронных сетей и баз знаний. | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | ПУМД 1 основная (все разделы); 1 дополнительная (все разделы); ЭУМД 1 основная (все разделы); | 2 | 10 |
| Подготовка студента по теме своего доклада | ЭУМД 1 основная (все разделы) | 2 | 10 |
| Подготовка к теоретической контрольной работе | ПУМД 1, 2 дополнительная (все разделы); ЭУМД 2 дополнительная (все разделы); | 2 | 9,75 |
| Подготовка вопросов по темам докладов(АПД) | ПУМД 1, 2 дополнительная (все разделы); ЭУМД 1 основная (все разделы) | 2 | 6 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|--|-----|------------|---|--------------------|
| 1 | 2 | Текущий контроль | Доклад по дисциплине (Д) | 40 | 5 | При оценке контрольного мероприятия доклад по дисциплине используется следующая шкала: подготовлен реферат - 1 балл; подготовлены доклад и презентация - 1 балл; оформление реферата соответствует стандарту организации СТО ЮУрГУ 17-2008- 1 балл; тема доклада раскрыта полностью - 1 балл; доклад вызвал интерес у аудитории - 1 балл. | зачет |
| 2 | 2 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная (ТК) | 40 | 4 | Теоретическая контрольная проводится на практическом занятии. Продолжительность – 45 минут. Студенту предлагается ответить на 2 вопроса. Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла. При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос. | зачет |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Активная познавательная деятельность (АПД) | 10 | 4 | На каждом из 2 практических занятий, на которых студенты представляют свои доклады до 2 баллов в соответствии со шкалой: 0 баллов, если не задавал вопросы и не участвовал в дискуссиях; 1 балл, если задал один вопрос одному докладчику; 2 балла, если задал несколько вопросов одному докладчику или по одному вопросу нескольким докладчикам. | зачет |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Конспект лекций и посещаемость (Т) | 10 | 6 | Контрольное мероприятие учитывает посещаемость студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также учитывает оценку правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольное | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-----------------|---|---|--|-------|
| | | | | | | мероприятие, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 6 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 5 за 80–89%, 4 за 70–79%, 3 за 60–69%, 2 за 50–59%, 1 за 40–49%, 0 за 0–39%. Если конспект неполный, то балл за контрольное мероприятие равен 0. | |
| 5 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачетная работа | - | 4 | Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится в виде решения варианта зачетной работы. В зачетной работе один теоретический вопрос и одна задача. Правильный ответ на теоретический вопрос – 2 балла; ответ на вопрос содержит значительные ошибки – 1 балл; неправильный ответ или отсутствие ответа – 0 баллов. Правильно решена задача - 2 балла; задача решена частично и выписаны правильные формулы - 1 балл; задача не решена - 0 баллов. | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту дается 1 академический час на написание работы. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|---|------|----|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-2 | Знает: набор математических инструментов (теория конечных автоматов, формальные грамматики, машина Тьюринга, нейронные сети, случайные процессы, дифференциальные уравнения и др.) для построения и применения искусственного интеллекта (системы распознавания образов и машинного обучения, математическое моделирование в современном естествознании, технике, экономике и управлении), роли этих математических инструментов и их значения в искусственном интеллекте и машинном обучении | ++ | | | ++ | |
| ОПК-2 | Умеет: формулировать задачи построения и использования искусственного интеллекта, на основе нейронных сетей, конечных автоматов и/или машинного обучения в распознавании образов, математическом моделировании в современном естествознании, технике, экономике и управлении и прочих областях знаний | +++ | ++ | ++ | ++ | |

| | | |
|-------|---|--|
| ОПК-2 | Имеет практический опыт: использования математических инструментов анализа эффективности систем и методов искусственного интеллекта для исследования математических моделей в современном естествознании, технике, экономике и управлении | |
|-------|---|--|

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Демидов, А. К. Искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие А. К. Демидов, Б. М. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 65, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Поспелов, Д. А. Искусственный интеллект [Текст] Кн. 2 Модели и методы Справочник: В 3 кн. Д. А. Поспелов ; под ред. Д. А. Поспелова. - М.: Радио и связь, 1990. - 304 с. ил.
2. Смолин, Д. В. Введение в искусственный интеллект: Конспект лекций Д. В. Смолин. - М.: Физматлит, 2004. - 208 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические рекомендации студентам по СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические рекомендации студентам по СРС

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-8519-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/176662 . — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Потапов, А. С. Технологии искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие для выполнения лабораторных работ / А. С. Потапов, О. В. Щербаков, И. Н. Жданов. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2013. — 35 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — Режим доступа: для авториз. пользователей. https://e.lanbook.com/book/71125 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|-------------|--|
| Практические занятия и семинары | 708а (1) | Мультимедийная аудитория с проектором, компьютером с предустановленными Microsoft-Windows(бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно) и экраном. В случае дистанционных пар необходима веб-камера, микрофон и подключение компьютера к сети Интернет. |
| Лекции | 708а (1) | Мультимедийная аудитория с проектором, компьютером с предустановленными Microsoft-Windows(бессрочно) и Microsoft-Office(бессрочно) и экраном. В случае дистанционных пар необходима веб-камера, микрофон и подключение компьютера к сети Интернет. |