



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной
техники
Декан Авдеюк О.А.
г.

Системы искусственного интеллекта

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования**

Учебный план Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Программа "Анализ данных и интеллектуальные технологии"

Профиль

Квалификация **Магистр**

Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная** Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в экзамены 3
семестрах: курсовые работы 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Практические	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32.35	32.35	32.35	32.35
Сам. работа	58	58	58	58
Часы на контроль	53.65	53.65	53.65	53.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

Доцент Матохина А.В. к.т.н.

Ассистент Соколов А.А

Доцент Шабалина О.А. к.т.н.

Рецензент(ы):

(при наличии)

к.т.н., *ИП Алимов, Алимов А.А.*

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Системы искусственного интеллекта

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Программа "Анализ данных и интеллектуальные технологии"

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования

номер протокола 2019 г.

Зав. кафедрой Щербаков Максим Владимирович

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2024

СОГЛАСОВАНО:

Факультет электроники и вычислительной техники

Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от

г. №

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Цели	
Получение обучаемым знаний о принципах сильного, слабого и обобщенного искусственного интеллекта.	
Получение обучаемым знаний об основном математическом аппарате при реализации систем искусственного интеллекта.	
Получение обучаемым способности к работе с современными системами для создания и использования искусственного интеллекта.	
Задачи изучения дисциплины:	
– изучение современных технологий и подходов к построению систем искусственного интеллекта и методов решения задач с их помощью;	
– изучение типов, архитектур и основных составных частей систем искусственного интеллекта;	
– изучение основных моделей и методов разработки систем искусственного интеллекта, моделей представления знаний, их применение при решении задач;	
– овладение практическими умениями и навыками использования технологий реализации систем искусственного интеллекта, языков программирования, средств проектирования и реализации интеллектуальных систем управления, а также информационных систем.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Системы поддержки принятия решений
2.1.2	Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.3	Системы обработки больших данных
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Производственная практика: Научно-исследовательская работа
2.2.2	Производственная практика: Педагогическая практика
2.2.3	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Геоинформационные системы
2.2.5	Производственная практика: Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;	
<i>ОПК-1.1: Знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности.</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-1.2: Уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</i>	
Результаты обучения:	
ОПК-2: Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;	
<i>ОПК-2.1: Знать: современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач.</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-2.2: Уметь: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.</i>	
Результаты обучения:	
<i>ОПК-2.3: Иметь навыки: разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</i>	
Результаты обучения:	

ОПК-7: Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;				
<i>ОПК-7.1: Знать: функциональные требования к прикладному программному обеспечению для решения актуальных задач предприятий отрасли, национальные стандарты обработки информации и автоматизированного проектирования.</i>				
Результаты обучения:				
<i>ОПК-7.2: Уметь: приводить зарубежные комплексы обработки информации в соответствие с национальными стандартами, интегрировать с отраслевыми информационными системами.</i>				
Результаты обучения:				
<i>ОПК-7.3: Владеть навыками: настройки интерфейса, разработки пользовательских шаблонов, подключения библиотек, добавления новых функций.</i>				
Результаты обучения:				
ПК-14: Управление программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами				
<i>ПК-14.1: Знает: методы управления ресурсами (программно-техническими, технологическими и человеческими)</i>				
Результаты обучения:				
<i>ПК-14.2: Умеет: анализировать и оценивать состояние ресурсов (программно-технических, технологических и человеческих)</i>				
Результаты обучения:				
<i>ПК-14.3: Владеет навыками: использования методов и инструментов управления ресурсами</i>				
Результаты обучения:				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1.			
1.1	Области применения искусственного интеллекта и архитектуры систем искусственного интеллекта для их реализации: системы компьютерного зрения и распознавание объектов на фото и видео, обработка естественного языка, синтез речи, обработка изображений, машинный перевод, поисковые системы, виртуальные и голосовые помощники (от Amazon, Google, Microsoft и Яндекс), применение в медицине и в робототехнике. /Тема/	3	0	
1.1.1	Разработка системы распознавания изображений с использованием различных методов и алгоритмов /Лаб/	3	2	Эк, Ко
1.1.2	Сборка библиотеки изображений и их обработка для последующего распознавания. /Пр/	3	2	Эк, К
1.2	Подходы к построению систем искусственного интеллекта. Символьный и логический подходы. Агентный подход, многоагентные системы и роевой интеллект. Байесовская сеть, марковский процесс принятия решений и др. Ключевые понятия бинарных деревьев. /Тема/	3	0	
1.2.1	Построение интеллектуальной системы искусственной жизни /Лаб/	3	2	Эк, Ко
1.2.2	Разработка технического задания для проектирования мультиагентной системы с учетом задачи /Пр/	3	2	Эк, К
1.3	Построение моделей предметной области средствами искусственного интеллекта. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных. Представление знаний. Модели представления знаний: алгоритмические, логические, сетевые и продукционные модели. /Тема/	3	0	
1.3.1	Построение моделей предметной области средствами искусственного интеллекта на основе многомерных данных. /Лаб/	3	2	Эк, Ко
1.3.2	Построение базы знаний предметной области на разных моделях предста /Пр/	3	2	Эк, К
1.4	Базы знаний и онтологии. Приобретение (извлечение) знаний. Представление лингвистических знаний. Архитектура и основные составные части систем искусственного интеллекта. Вопросы адаптации, обучения и самообучения систем ИИ. /Тема/	3	0	
1.4.1	Извлечение знаний из онтологии. /Лаб/	3	2	Эк, Ко
1.4.2	Разработка онлогии предметной области. /Пр/	3	2	Эк, К
1.5	Искусственные нейронные сети и основы глубокого обучения. Рекуррентные нейросети. Сверточные нейросети. Архитектуры нейросетей. Алгоритмы, лежащие в основе обучения нейронных сетей и их практическое применение. /Тема/	3	0	
1.5.1	Разработка искусственной нейронной сети для задач анализа данных. /Лаб/	3	2	Эк, Ко

1.5.2	Предобработка данных для анализа. /Пр/	3	2	Эк, К
1.6	Основные разновидности интеллектуальных систем: интеллектуальные информационно-поисковые системы, экспертные системы, расчетно-логические системы, гибридные экспертные системы. Системы поддержки принятия решений. Экспертные системы: классификация и структура, инструментальные средства проектирования, разработки и отладки, этапы разработки, примеры реализации. /Тема/	3	0	
1.6.1	Разработка экспертной системы диагностики. /Лаб/	3	2	Эк, Ко
1.6.2	Построение вариантов состояния системы в соответствии событиями. /Пр/	3	2	Эк, К
1.7	Модели и методы решения задач искусственного интеллекта. Представление задач в пространстве состояний. Стратегии поиска решения: методы полного перебора (поиск в ширину, поиск в глубину, поиск с увеличением глубины); эвристический поиск (алгоритм Дейкстры, алгоритм A*). /Тема/	3	0	
1.7.1	Реализация алгоритма Дейкстры или алгоритма A* для задач поддержки принятия решений. /Лаб/	3	2	Эк, Ко
1.7.2	Реализация системы поддержки принятия решений. /Пр/	3	2	Эк, К
1.8	Рассуждения в условиях неопределенности. Интеллектуальные агенты, задача удовлетворения ограничений и др. Генетический алгоритм. Языки программирования систем искусственного интеллекта: R, Python, Prolog, Lisp, Java. Философия и этика искусственного интеллекта. /Тема/	3	0	
1.8.1	Реализация генетических алгоритмов для задачи поиска оптимального решения /Лаб/	3	2	Эк, Ко
1.8.2	Проведение исследования эффективности генетических алгоритмов в сравнении с другим методом. /Пр/	3	2	Эк, К
1.8.3	/Ср/	3	58	Эк, К
1.8.4	/КоПа/	3	0.35	Ко
1.8.5	/Экзамен/	3	33.65	Эк
1.8.6	/КР/	3	20	К

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

- Отличительные особенности систем ИИ?
- Опишите основные элементы архитектуры систем ИИ.
- Для каких решения каких задач применяются системы ИИ..
- Какие подходы к построению систем искусственного интеллекта вы знаете?
- Принципы реализации и основные функции виртуальных и голосовых помощников.
- Как реализуются системы распознавания изображений?
- Что такое мультиагентная система?
- Основные характеристики сильного и слабого ИИ.
- Какие варианты архитектур мультиагентной системы вы знаете?
- Интеллект роя, приведите примеры реализации систем.
- Как реализуются и где применяются системы искусственной жизни?
- Какие варианты решения задач с использованием методов ИИ вы знаете?
- Какие модели представления знаний вы знаете?
- Как строится модель предметной области методом ИИ?
- Какие методы анализа структуры многомерных данных вы знаете?
- Что такое бинарные деревья, для чего они применяются?
- Что такое база знаний ее основное отличие от базы данных?
- Что такое таксономии и онтологии, в чем их разница?
- Опишите принцип извлечения знаний из онтологии.
- Какие основные категории извлечения данных вы знаете?
- Какие методы обучения систем ИИ вы знаете?
- Что такое искусственная нейронная сеть?
- Как работает алгоритм обратного распространения ошибки?
- Что такое рекуррентные и сверточные нейронные сети?
- Какие архитектуры нейронных сетей вы знаете?
- Как происходит обучение нейронных сетей?
- Что такое экспертные системы?

28.	Основные этапы построения экспертных систем и необходимы компетенции для их построения?
29.	Какие стратегии поиска решений вы знаете?
30.	Как работает эвристический поиск?
31.	Что такое генетический алгоритм?
32.	Какие языки программирования систем ИИ вы знаете?

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.1	Душкин Р. В.	Искусственный интеллект	Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/book/131703
Л1.2	Суворов А. В., Медведков В. В., Саблина Г. В., Шахтштейн В. Г.	Программирование технологических контроллеров в среде Unity: учебное пособие	Новосибирск: НГТУ, 2016	https://e.lanbook.com/reader/book/118255/#207
Л1.3	Ли П., Райтман М. А.	Архитектура интернета вещей	Москва: ДМК Пресс, 2019	https://e.lanbook.com/reader/book/112923/#5
Л1.4	Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И.	Инженерия знаний. Модели и методы: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020	https://e.lanbook.com/reader/book/147337/#3
Л1.5	Остроух А. В., Суркова Н. Е.	Системы искусственного интеллекта: монография	Санкт-Петербург: Лань, 2019	https://e.lanbook.com/reader/book/113401/#27
Л1.6	Трофимов В. Б., Куликов С. М.	Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами: учебное пособие	Вологда: Инфра-Инженерия, 2020	https://e.lanbook.com/reader/book/148325/#256

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Журнал «Engineering Applications of Artificial Intelligence», http://www.sciencedirect.com/science/journal/09521976
Э2	Журнал « МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ », http://mais-journal.ru/jour
Э3	Журнал « КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ », http://crm.ics.org.ru/
Э4	Журнал « САПР И ГРАФИКА », http://www.sapr.ru/
Э5	Журнал «Computers & Industrial Engineering» , http://www.sciencedirect.com/science/journal/03608352
Э6	Журнал «Computer-Aided Design», http://www.sciencedirect.com/science/journal/00104485
Э7	Журнал «Mechanism and Machine Theory», http://www.sciencedirect.com/science/journal/0094114X
Э8	Журнал «Качество. Инновации. Образование.» http://www.quality-journal.ru/
Э9	Журнал «ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ», http://intsys.msu.ru/magazine/
Э10	Журнал «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ И ПРОИЗВОДСТВЕ», http://www.vimi.ru/node/434
Э11	Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий», http://www.vkit.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.2	LibreOffice — офисный пакет
6.3.1.3	JAVA Agent Development Framework - - бесплатное программное обеспечение
6.3.1.4	Microsoft Visual Studio - студенческая лицензия
6.3.1.5	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.6	Операционная система Windows
6.3.1.7	

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/
6.3.2.6	Электронная библиотека https://www.journals.elsevier.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Лаборатория информационных технологий. /Учебная мебель, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, доступом в Интернет и в электронную информационно-образовательную среду университета.
7.3	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первой лекции лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым.

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач, аналогичные которым, будут выполнять студенты на лабораторных работах.

Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закреплённых на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях; Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

Перечень методических указаний для освоения дисциплины представлен в таблице 6.1.3

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед экзаменом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств. Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.