МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

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

Основы инженерии знаний

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Программное обеспечение автоматизированных систем**

Учебный план Направление 09.03.04 Программная инженерия

Профиль **Разработка программно-информационных систем**

Квалификация **бакалавр**

Срок обучения **4 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 7

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	**7(4.1)**		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64.35	64.35	64.35	64.35
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

ст.преподаватель Дмитриев Александр Сергеевич

доцент Орлова Юлия Александровна д.т.н.

Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Основы инженерии знаний

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 920)

составлена на основании учебного плана:
Направление 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Разработка программно-информационных систем

утвержденного учёным советом вуза от 05.06.2019 протокол № 12.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Программное обеспечение автоматизированных систем

номер протокола 2019 г.
Зав. кафедрой Орлова Юлия Александровна

СОГЛАСОВАНО:
Факультет электроники и вычислительной техники
Председатель НМС факультета: Авдеюк О.А.

Протокол заседания НМС от
г. №

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.

Целью дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является изучение основ теории систем искусственного интеллекта, моделей представления знаний, методов и алгоритмов логического вывода на знаниях, методологий разработки систем искусственного интеллекта.

Основными задачами дисциплины «Системы искусственного интеллекта» являются: изучение современной концепции знаний в искусственном интеллекте; овладение навыками построения основных моделей представления знаний; овладение навыками постановки задач и разработки методов и алгоритмов логического вывода на знаниях; освоение основных методологий разработки систем искусственного интеллекта.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Основы программирования
2.1.2	Дискретная математика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Компьютерная графика
2.1.5	Теория и методы принятия решений
2.1.6	Моделирование программного обеспечения
2.1.7	Основы математического моделирования и анализа данных
2.1.8	Сети и телекоммуникации
2.1.9	Технологии разработки программно-информационных систем
2.1.10	Базы данных
2.1.11	Операционные системы
2.1.12	Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы
2.1.13	Учебная практика: Ознакомительная практика
2.1.14	Основы теории систем и системного анализа
2.1.15	Электротехника
2.1.16	Математические основы формальных рассуждений и теория алгоритмов
2.1.17	Философия
2.1.18	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Выпускная квалификационная работа
2.2.3	Основы машинного обучения
2.2.4	Производственная практика: Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: Знать: методики сбора и обработки информации; анализа и обобщения его результатов для решения поставленной задачи; информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей

Результаты обучения: Знает как применять на практике основы математики, физики, вычислительной техники и программирования для решения прикладных задач, а также способен проводить поиск и анализ новой информации для получения ценных знаний.

УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения поставленных задач

Результаты обучения: Умеет применять методы математического анализа и моделирования, а также широкий набор естественнонаучных и общеинженерных знаний для решения поставленных задач, поиска и анализа новой информации и принятия решений на основе данных анализа.

УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; логичным и последовательным изложением выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы

Результаты обучения: Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности при анализе информации различной степени сложности и структурированности. Способность выявлять закономерности и находить новые знания на основе данных различной природы.

ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
ОПК-2.1: Знать: принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
Результаты обучения: знает принципы организации справочной информации по библиотекам готового кода (подпрограмм (функций) / классов); знает официальные информационные ресурсы, описывающие возможности языков Си и Си++, среду разработки IDE Visual Studio и библиотеку готового кода (классов) QT Library,в том числе отечественного производства
ОПК-2.2: Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Результаты обучения: умеет на базовом уровне искать информацию о библиотечных подпрограммах (функциях) и классах, анализировать ее и применять в контексте решаемой задачи; умеет на базовом уровне искать информацию, необходимую для настройки средств разработки; умеет на базовом уровне искать информацию об ошибках, формируемых средствами разработки, в том числе отечественного производства
ОПК-2.3: Иметь навыки: использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности
Результаты обучения: имеет базовые навыки использования информационных ресурсов, необходимые для разработки приложений, в том числе отечественного производства
ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.
ОПК-8.1: Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
Результаты обучения: математику, методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования
ОПК-8.2: Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
Результаты обучения: проводить моделирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств
ОПК-8.3: Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
Результаты обучения: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем
ПК-3: Готовность к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности
ПК-3.1: Знает современные инструментальные средства программного обеспечения
Результаты обучения: Знает как использовать современные средства программного обеспечения при анализе информации, разработке нового программного обеспечения в целях для автоматизации анализа информации и выявления новых знаний. Готовность к использования современных средств программного обеспечения при разработке новых прикладных программных решений на базе результатов проведенного анализа информации.
ПК-3.2: Умеет анализировать и выбирать инструментальные средства программного обеспечения
Результаты обучения: Умеет проводить анализ и выбор подходящих для решения текущей задачи инструментальных средств программного обеспечения.
ПК-3.3: Владеет навыками использования методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения
Результаты обучения: Владеет навыками использования в практических задачах методов и инструментальных средств исследования программного обеспечения для оптимизации процесса поиска новых подходов и инструментов разработки современного программного обеспечения.
ПК-11: Владение навыками применения моделей и методов искусственного интеллекта для решения трудно формализуемых задач
ПК-11.1: Знает модели и методы искусственного интеллекта
Результаты обучения: знает области применения и принцип работы алгоритмов линейной и логистической регрессии, SVM, нейронных сетей, к-средних, метода главных компонент.
ПК-11.2: Умеет использовать модели искусственного интеллекта для решения трудно формализуемых задач
Результаты обучения: умеет обучать модели машинного обучения на табличных данных с использованием специализированных пакетов ПО.
ПК-11.3: Имеет навыки применения методов искусственного интеллекта для решения трудно формализуемых задач
Результаты обучения: успешно обучил и проанализировал качество работы 6 классических алгоритмов машинного обучения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	**Раздел 1. Раздел 1.**			

1.1	Введение /Тема/	7	0	
1.1.1	Основные понятия и определения: системы, основанные на знаниях, базы знаний, логический вывод на знаниях. Современная концепция знаний в искусственном интеллекте. /Лек/	7	4	
1.1.2	Решение задачи классификации индуктивными методами в системе Deductor /Лаб/	7	4	
1.1.3	Контрольная работа /Ср/	7	6	
1.2	Модели представления знаний /Тема/	7	0	
1.2.1	Логическая, продукционная, фреймовая модели, семантическая сеть, онтология. Особенности, достоинства и недостатки, сравнительный анализ. /Лек/	7	4	
1.2.2	Решение задачи классификации индуктивными методами в системе Deductor /Лаб/	7	4	
1.2.3	Контрольная работа /Ср/	7	6	
1.3	Онтология как универсальная модель представления знаний в системах ИИ. /Тема/	7	0	
1.3.1	Определения, формальная модель, частные случаи онтологий. Языки представления онтологий. /Лек/	7	4	
1.3.2	Решение задачи классификации индуктивными методами в системе Deductor /Лаб/	7	4	
1.3.3	Контрольная работа /Ср/	7	6	
1.4	Принципы онтологического инжиниринга. /Тема/	7	0	
1.4.1	Методологии создания и жизненный цикл онтологий. Инструментальные средства создания онтологий. /Лек/	7	4	
1.4.2	Разработка макета продукционной интеллектуальной системы в оболочке Exsys /Лаб/	7	4	
1.4.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.5	Методы логического вывода на знаниях /Тема/	7	0	
1.5.1	Индуктивный логический вывод. Индукция Милля. Методы индуктивного вывода /Лек/	7	2	
1.5.2	Разработка макета продукционной интеллектуальной системы в оболочке Exsys /Лаб/	7	2	
1.5.3	Контрольная работа /Ср/	7	6	
1.6	Методы логического вывода на знаниях: автоматизация правдоподобных рассуждений. /Тема/	7	0	
1.6.1	Модальные логики, нечеткий логический вывод, схемы нечетких рассуждений, нечеткая силлогистика. /Лек/	7	2	
1.6.2	Разработка макета байесовской интеллектуальной системы в оболочке Hugin /Лаб/	7	2	
1.6.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.7	Методы логического вывода на знаниях: байесовский логический вывод /Тема/	7	0	
1.7.1	Методы логического вывода на знаниях: прямой и обратный. /Лек/	7	2	
1.7.2	Разработка макета байесовской интеллектуальной системы в оболочке Hugin /Лаб/	7	2	
1.7.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.8	Методы логического вывода на знаниях: прямой и обратный. /Тема/	7	0	
1.8.1	Продукции. Логический вывод на системе продукций. /Лек/	7	2	
1.8.2	Разработка макета интеллектуальной системы на основе нечеткого логического вывода в оболочке FuzzyTech /Лаб/	7	2	
1.8.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.9	Онтологии. Логический вывод на онтологиях. /Тема/	7	0	
1.9.1	Алгоритмы вывода на онтологических моделях. Применение вывода на онтологических моделях. /Лек/	7	2	
1.9.2	Разработка макета интеллектуальной системы на основе нечеткого логического вывода в оболочке FuzzyTech /Лаб/	7	2	
1.9.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.10	Пространство состояний. /Тема/	7	0	

1.10.1	Методы решения задач в ИИ: представление задач в пространстве состояний, алгоритмы поиска в пространстве состояний. /Лек/	7	2	
1.10.2	Разработка макета интеллектуальной системы на основе нечеткого логического вывода в оболочке FuzzyTech /Лаб/	7	2	
1.10.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.11	Методы декомпозиции задач. /Тема/	7	0	
1.11.1	Методы решения задач в ИИ: декомпозиция задачи на подзадачи, алгоритмы поиска на и/или графе. /Лек/	7	2	
1.11.2	Разработка онтологической базы знаний фреймового типа в системе Protege /Лаб/	7	2	
1.11.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.12	Общая структура и классификация СИИ. /Тема/	7	0	
1.12.1	Технологии разработки и жизненный цикл СИИ. Языки и инструментальные средства разработки СИИ. /Лек/	7	2	
1.12.2	Разработка онтологической базы знаний фреймового типа в системе Protege /Лаб/	7	2	
1.12.3	Контрольная работа /Ср/	7	7	
1.12.4	/КоРа/	7	0.35	
1.12.5	Экзамен /Экзамен/	7	35.65	

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

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.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Терелянский П. В.	Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования: монография	Волгоград: ВолгГТУ, 2009	
Л.2	Капля В. И., Капля Е. В., Носенко В. А., Мокрецова И. С.	Системы искусственного интеллекта: учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2011	
Л.3	Степанченко И. В., Сургутанов В. В.	Практический курс по дисциплине "Системы искусственного интеллекта": учеб. пособие	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	
Л.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

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	КуМир (Комплект Учебных МИРов) — система программирования
6.3.1.2	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.3	Операционная система Windows
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.5	LibreOffice — офисный пакет

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/

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 закрепленных 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 производятся 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.