

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Э. Ю. Майкова
« ____ » _____ 2019 г.

ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,
Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Системы искусственного интеллекта»

Направление подготовки бакалавров – 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) – Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологическая

Форма обучения – очная и заочная

Факультет информационных технологий

Кафедра электронных вычислительных машин

Тверь 2019

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы к.т.н., доцент

А.А. Рачишкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭВМ 29.03.2019 г. протокол № 5.

Заведующий кафедрой ЭВМ

А.Р. Хабаров

Согласовано:

Начальник УМО УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной
библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Основной целью изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» является ознакомление студентов с нейросетевыми методами решения задач, относящихся к числу трудно алгоритмизируемых или для которых алгоритм решения не известен.

Задачей дисциплины является приобретение знаний в области традиционных систем искусственного интеллекта и нейросетевых технологий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программе

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 ОП ВО.

Курс «Системы искусственного интеллекта» базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы», «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория автоматов», «Алгоритмические языки и программирование».

Курс «Системы искусственного интеллекта» является одной из дисциплин, завершающих формирование специалистов по вычислительной технике.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-7. *Способен разрабатывать варианты управленческих решений и оценивать их эффективность с использованием методов искусственного интеллекта.*

Индикаторы компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-7.1. Применяет методы системного анализа при выработке вариантов управленческих решений.

ИПК-7.2. Обосновывает выбор и использует на практике знания методов решения оптимизационных задач.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-7.1.:

Знать:

З1: Базовую архитектуру нейронных сетей; практические аспекты тренировки нейронных сетей; основные проблемы переобучения.

Уметь:

У1: Применяет методы системного анализа при подходе к разработке архитектуры нейронных сетей; использовать подходы нейронных сетей для бинарной классификации данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1: По разработке программных средств, реализующих машинное обучение; по выбору методов системного анализа для выбора вариантов архитектуры нейронной сети.

Показатели оценивания индикатора достижения компетенции:

ИПК-7.2.:

Знать:

З2: Алгоритм обратного распространения ошибки; применяемые архитектуры нейронных сетей; машинное обучение с помощью мелких нейронных сетей.

Уметь:

У2: Использовать алгоритм обратного распространения ошибки; применять метод опорных векторов; обосновывать выбор модели нейронных сетей для бинарной классификации.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП2: По созданию нейронных сетей для бинарной классификации; по использованию знаний методов решения оптимизационных задач.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		26
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		82
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ		60
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		22
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		13
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		13
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		100
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины;		86
- подготовка к защите лабораторных работ		10
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		4
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		4
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1.	52	6	–	6	40
2	Модуль 2.	56	7	–	7	42
Всего на дисциплину		108	13	–	13	82

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули (разделы) дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Модуль 1.	54	2	–	2	50
2	Модуль 2.	54	2	–	2	50
Всего на дисциплину		108	4	–	4	100

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1.

Введение. Базовая архитектура нейронных сетей. Одиночный вычислительный слой. Многослойные нейронные сети. Алгоритм обратного распространения ошибки. Практические аспекты тренировки нейронных сетей. Проблема переобучения. Взрывные и затухающие градиенты. Трудности сходимости. Локальные и ложные оптимумы. Вычислительные трудности. Преимущество композиции функций. Применяемые архитектуры нейронных сетей.

Модуль 2.

Машинное обучение с помощью мелких нейронных сетей. Модели нейронных сетей для бинарной классификации. Регрессия по методу наименьших квадратов. Логическая регрессия. Метод опорных векторов. Нейронные сети для мультиклассовых моделей. Мультиклассовый перцептрон. SVM Уэтсона-Уоткинса. Мультиномиальная логистическая регрессия. Использование алгоритма обратного распространения ошибки.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: создать нейронную сеть по распознаванию цифры от 0 до 9	Создание ИНС для классификации изображений рукописных цифр	6
2.	Модуль 2 Цель: обучение поиску промежуточных значений при заданном наборе конкретных значений	Исследование влияния параметров и гиперпараметров ИНС на обучение и результативность сети	7

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Тематика, форма лабораторных работ (ЛР) и их трудоемкость

№ пп.	Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
1.	Модуль 1 Цель: создать нейронную сеть по распознаванию цифры от 0 до 9	Создание ИНС для классификации изображений рукописных цифр	2
2.	Модуль 2 Цель: обучение поиску промежуточных значений при заданном наборе конкретных значений	Исследование влияния параметров и гиперпараметров ИНС на обучение и результативность сети	2

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, практическим занятиям, текущему контролю успеваемости, курсовой работе, экзаменам.

В рамках дисциплины выполняется по 2 лабораторных работы по очной и заочной форме обучения.

При защите лабораторной работы студент показывает отчёт о выполненной работе. Докладывает и аргументировано защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

В случае пропуска занятия студент должен взять тематику занятия и задание на лабораторную работу у преподавателя, изучить и отработать материал в часы самостоятельной работы: написать конспект пропущенной лекции и выполнить лабораторную работу.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Бессмертный, И.А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И.А. Бессмертный. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-534-07467-3. - URL: <https://urait.ru/bcode/490657>. - (ID=145135-0).

2. Воронов, М.В. Системы искусственного интеллекта : учебник и практикум для вузов / М.В. Воронов, В.И. Пименов, И.А. Небаев. - Москва : Юрайт, 2022. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - 978-5-534-14916-6. - URL: <https://urait.ru/bcode/485440>. - (ID=145133-0).

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Романов, П.С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / П.С. Романов, И.П. Романова. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-7747-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/179031>. - (ID=145129-0).

2. Остроух, А.В. Системы искусственного интеллекта : монография / А.В. Остроух, Н.Е. Суркова. - 2-е изд. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-8114-8519-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/176662>. - (ID=142221-0).

3. Толмачев, С.Г. Алгоритмы поиска в системах искусственного интеллекта : учебное пособие / С.Г. Толмачев; Балтийский государственный технический

университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова. - Санкт-Петербург : Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова, 2012. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-85546-702-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/63722>. - (ID=145128-0).

4. Сотник, С.Л. Проектирование систем искусственного интеллекта : учебное пособие / С.Л. Сотник. - 3-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) : Ай Пи Ар Медиа, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-4497-0868-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/102054.html>. - (ID=145140-0).

7.3 Методические материалы

1. Мещерина, Е.В. Системы искусственного интеллекта : учебно-методическое пособие по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, специальности 10.05.01 Компьютерная безопасность / Е.В. Мещерина; Оренбургский государственный университет. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7410-2315-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160008>. - (ID=145127-0).

2. Вопросы для зачета по дисциплине «Системы искусственного интеллекта». Направление подготовки бакалавров - 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Профиль - Вычислительные машины, комплексы, системы и сети : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Электронно-вычислительные машины ; сост. Т.В. Асеева. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - (ID=124443-0).

3. Темы рефератов дисциплины по выбору цикла цикла ОПД «Системы искусственного интеллекта» специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» и направления 230100 - Информатика и вычислительная техника (бакалавратура) : в составе учебно-методического комплекса / сост. Т.В. Асеева ; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭВМ. - Тверь, 2011. - (УМК-Т). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/95578>. - (ID=95578-1).

4. Лабораторные работы и методические указания к практическим занятиям дисциплины по выбору цикла общепрофессиональных дисциплин ОПД В.1 «Системы искусственного интеллекта» специальности 230101 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» и направления 230100 - Информатика и вычислительная техника (бакалавратура) : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭВМ ; сост. Т.В. Асеева. - Тверь, 2011. - (УМК-М). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/95581>. - (ID=95581-1).

5. Асеева, Т.В. Системы искусственного интеллекта. Нейронные сети : конспект лекций : в составе учебно-методического комплекса / Т.В. Асеева; Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ЭВМ. - Тверь, 2006. - (УМК-Л). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/95579>. - (ID=95579-1).

7.4. Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2019 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>.
3. ЭБС «Лань»: <https://e.lanbook.com/>.
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: <https://www.biblioclub.ru/>.
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>.
6. Электронная образовательная платформа «Юрайт» (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>.
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>.
8. Информационная система «ТЕХНОРМАТИВ». Конфигурация «МАКСИМУМ» : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1).
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>.

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118597>.

8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра электронных вычислительных машин имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине; специализированный учебный класс для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы, оснащенный современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий безлимитный выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации — «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта устанавливается по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.
3. Критерии проставления зачёта. Оценка «зачёт» выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий, предусмотренных в Программе (выполнения и защиты всех лабораторных работ, устного собеседования по лекционному материалу).

9.3. Оценочные средства промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа или курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.