

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ
Авдеев

А.С.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.Д.3 «Искусственный интеллект и машинное обучение»

Код и наименование научной специальности: 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.Ю. Андреева
	Зам. зав. кафедрой	С.В. Морозов
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	Е.Н. Крючкова

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
знать	уметь	владеть
Естественно-научные основы и методы искусственного интеллекта	Проводить математические исследования в области статистики, логики, алгебры, топологии, анализа функции и других областях, ориентированные на решение задач искусственного интеллекта и машинного обучения	Методы и технологии поиска, приобретения и использования знаний и закономерностей, в том числе – эмпирических, в системах искусственного интеллекта. Исследования в области совместного применения методов машинного обучения и классического математического моделирования. Методы и средства использования экспертных знаний

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	35	109	51

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 4

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	17	55	25

Практические занятия (17ч.)

1. Основы методологии теоретических и экспериментальных исследований в обработке данных. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.) [2,6,7] Основные подходы к разработке

математического и алгоритмического обеспечения систем анализа, управления, принятия решения и обработки информации. Современные информационно-коммуникационные технологии для анализа данных и научных вычислений (библиотеки numpy, pandas, skikit-learn языка python). Визуализация данных.

2. Простейшие методы обработки данных. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[2,6,7] Предварительная обработка данных. Задача регрессии. Проблема выбора вида функции регрессии. Применение линейной и логистической регрессии для анализа данных.

3. Обработка многомерных данных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3] Понижение размерности. Решение задач кластеризации и классификации данных.

4. Интеллектуальный анализ данных. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,4,6] Применение методов машинного обучения и нейросетей в обработке данных. Архитектуры современных нейросетей.

5. Цифровая обработка сигналов и изображений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,5,6] Распознавание изображений. Предварительная обработка и фильтрация изображений. Разработка математического и алгоритмического обеспечения для распознавания изображений.

6. Обработка текстовой информации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (3ч.)[1,4,7] Анализ текстов на естественных языках. Кластеризация и классификация текстов. Алгоритмы информационного поиска. Разработка математического и алгоритмического обеспечения для анализа текстов.

Самостоятельная работа (55ч.)

7. Изучение дополнительных источников по теме: Современные методы сбора и анализа информации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[2,6,7]

8. Выполнение практической работы по теме Визуализация данных с помощью современных инфо - коммуникационных технологий {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[1,2,6,7]

9. Изучение литературы по теме: Простейшие методы обработки данных. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[2,6,7]

10. Выполнение практической работы на тему: Решение задач кластеризации и классификации данных. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[1,2,3,6]

11. Изучение литературы на тему: Применение методов машинного

обучения и нейросетей в обработке данных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[2,4,5,6]

12. Практическая работа: применение нейросетей в обработке данных {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[1,4,6]

13. Изучение литературы на тему: Цифровая обработка сигналов и изображений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[4,5,6,7]

14. Выполнение практической работы на тему: Распознавание изображений {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[1,4,5,6]

15. Изучение литературы по теме: Обработка текстовой информации {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[4,6]

16. Выполнение практической работы: Анализ текстов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (5ч.)[1,2,4]

17. Подготовка к зачету(5ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 2 / 72

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	18	54	26

Практические занятия (18ч.)

1. Основы вычислительной математики {дискуссия} (3ч.)[4] Основные понятия вычислительной математики. □

Погрешность вычислений,

Представление данных в памяти компьютера, диапазоны значений.

Интерполяция и аппроксимация.

Метод наименьших квадратов. Численные методы поиска экстремума.

Бинарный и тернарный поиск. Методы решения нелинейных уравнений.

Метод Ньютона-Рафсона. Методы Монте-Карло.

Понятие эффективности вычислительных методов.

2. Методы вычислений {дискуссия} (3ч.)[7] Вычислительные методы линейной алгебры. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения алгебраических

задач на собственные значения. Численное интегрирование и дифференцирование.

Методы численного решения систем дифференциальных уравнений.

Метод Рунге-Кутты.

Сеточные методы. Триангуляционная и декартова сетка.

Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.

3. Классические нейронные сети. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,3,4,6,7] Персептрон Розенблата и его обучение. Многослойные персептрон и алгоритмы его обучения. Сети прямого распространения и их обучение. Обратное распространение ошибки (back propagation)

4. Комплексные исследования научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента, {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,5] Технология глубокого обучения (deep learning). Сверточные сети, рекуррентные сети. Автоэнкодеры и трансформеры.

5. Использование сверточных нейронных сетей (CNN) для решение задач компьютерного зрения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[3,5] Понятие ядра свертки, технологии striding и padding, многоканальная свертка. Современные архитектуры CNN для решение задач классификации, сегментации и детекции.

6. Рекуррентные нейронные сети (RNN) в задачах обработки текстов. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[1,3,4,5] Архитектуры современных рекуррентных сетей. Понятия механизмов короткой долговременной памяти (LSTM) и внимания (Attention) в RNN. Использование RNN в машинном переводе.

Самостоятельная работа (54ч.)

7. Изучение литературы по теме 1(5ч.)[2,3]

8. Изучение литературы по теме 2(5ч.)[2,3,5]

9. Изучение литературы по теме 3(8ч.)[3,4,6,7]

10. Изучение литературы по теме 4(8ч.)[3,5]

11. Изучение литературы по теме 5(8ч.)[3,5]

12. Изучение литературы по теме 6(5ч.)[3,4,5]

13. Подготовка к экзамену(15ч.)[1,2,3,4,5,6,7]

4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Андреева А. Ю. Методические указания для практических работ по

дисциплине «Методы и алгоритмы обработки информации» для подготовки аспирантов направления 09.06.01 Информатика и вычислительная техника [Электронный ресурс]: Методические указания.– Электрон. дан.– Барнаул: АлтГТУ, 2021.– Режим доступа: http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/met_asp_met_i_alg_oi.pdf, авторизованный

5. Перечень учебной литературы

5.1. Основная литература

2. Груздев, А. В. Изучаем Pandas / А. В. Груздев, М. Хейдт ; перевод с английского А. В. Груздева. – 2-ое изд., испр. и доп. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 700 с. – ISBN 978-5-97060-670-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/131693> (дата обращения: 13.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Груздев, А. В. Прогнозное моделирование в IBM SPSS Statistics, R и Python: метод деревьев решений и случайный лес : руководство / А. В. Груздев. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 642 с. – ISBN 978-5-97060-539-4. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123700> (дата обращения: 13.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2. Дополнительная литература

4. Бонцанини, М. Анализ социальных медиа на Python. Извлекайте и анализируйте данные из всех уголков социальной паутины на Python / М. Бонцанини ; перевод с английского А. В. Логунова. – Москва : ДМК Пресс, 2018. – 288 с. – ISBN 978-5-97060-574-5. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/108129> (дата обращения: 13.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ян, Э. С. Программирование компьютерного зрения на языке Python / Э. С. Ян ; перевод с английского А. А. Слинкин. – Москва : ДМК Пресс, 2016. – 312 с. – ISBN 978-5-97060-200-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/93569> (дата обращения: 13.04.2021). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. Документация по библиотеке машинного обучения scikit-learn <https://scikit-learn.org/stable/tutorial/index.html>

7. Документация по библиотеке для работы многомерными данными Pandas http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/getting_started/index.html

7. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине федеральным государственным требованиям (ФГТ), которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет аспиранта.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Acrobat Reader
2	Windows
3	FAR Manager
4	deductor academic
5	Python
6	Microsoft Office Visio
7	FreeCommander
8	Qt Creator Open Source
9	Visual Studio
10	Microsoft Office

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	IEEE Xplore - Интернет библиотека с доступом к реферативным и полнотекстовым статьям и материалам конференций. Бессрочно без подписки (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг (https://www.springer.com/gp https://link.springer.com/)
3	Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг. Содержит большой раздел Computer Science & Information Technology, содержащий pdf-файлы с полными текстами журналов и книг издательства. Фиксируется пользователь информации на уровне вуза (Access by Polzunov Altai State Technical University) (https://www.wiley.com/en-ru https://www.onlinelibrary.wiley.com/)
4	Научные ресурсы в открытом доступе

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi
5	Электронная библиотека Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) и его партнеров в сфере издательской деятельности. Коллекция включает в себя более 3 миллионов полнотекстовых документов с самыми высокими индексами цитирования в мире. Часть материалов находится в свободном доступе. Для поиска таких документов нужно выбрать расширенный поиск «Advanced Search», ввести в поисковое окно ключевые слова и поставить фильтр «Open Access» (https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp)
6	Национальная электронная библиотека (НЭБ) – свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».