

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

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
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](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](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 ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
2	Springer - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг ( <a href="https://www.springer.com/gp">https://www.springer.com/gp</a> <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> )
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) ( <a href="https://www.wiley.com/en-ru">https://www.wiley.com/en-ru</a> <a href="https://www.onlinelibrary.wiley.com/">https://www.onlinelibrary.wiley.com/</a> )
4	Научные ресурсы в открытом доступе

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
	<a href="http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi">http://www.prometeus.nsc.ru/sciguide/page0607.ssi</a>
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» ( <a href="https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp">https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp</a> )
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. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
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».