

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.ДВ.1.2 «Обработка больших данных с помощью нейросетевых технологий»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **09.06.01**

Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль, специализация): **Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

Статус дисциплины: **дисциплины (модули) по выбору**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	А.Ю. Андреева
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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	основные научные подходы к исследуемому материалу	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать информацию	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств решения задач исследования
ОПК-2	Владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий	современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии, необходимые для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности	использовать современные методы исследования информационно-коммуникационные технологии для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности	навыками использования современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий для осуществления самостоятельной научно-исследовательской деятельности
ПК-2	способность проводить комплексные исследования научных и технических проблем с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	основные методы научно-исследовательского исследования в избранной профессиональной области с применением современных технологий математического моделирования и вычислительного эксперимента	выделять и систематизировать основные идеи в исследуемых проблемах; критически оценивать любую поступающую информацию, вне зависимости от источника; использовать современные технологии математического моделирования и вычислительного эксперимента	навыками комплексного анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач,

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы	Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, Методы обработки результатов инженерного эксперимента в области математического моделирования, численных методов и комплексов программ
---	---

для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская деятельность, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

3. 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 промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	0	0	18	126	18

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

Форма обучения: очная

Семестр: 6

Практические занятия (18ч.)

1. Культура научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, **современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии.(4ч.)[2,3]** Основные научные подходы к исследуемым данным. Примеры задач, решаемых системами МО в современном мире. Инструментальные средства и технологии программирования для задач МО. Основные библиотеки Python для анализа данных и научных вычислений (numpy, pandas, scikit-learn).

2. Методология теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.(2ч.)[2,3,5] Типы задачи машинного обучения. Этапы решения задач анализа данных. Признаки. Понятие метрик.

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 (126ч.)

7. Изучение литературы по теме 1(10ч.)[2,3]

8. Изучение литературы по теме 2(10ч.)[2,3,5]

9. Изучение литературы по теме 3(20ч.)[3,4,6,7]

10. Изучение литературы по теме 4(30ч.)[3,5]

11. Изучение литературы по теме 5(30ч.)[3,5]

12. Изучение литературы по теме 6(26ч.)[3,4,5]

5. 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 «Обработка больших данных с помощью нейросетевых технологий» 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_nn.pdf, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

2. Коэльо, Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэльо, В. Ричарт ; пер. с англ. Слинкин А. А.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/82818>. — Загл. с экрана.

3. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского : учебное пособие / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — 2-е изд. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — ISBN 978-5-9912-0320-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/11843> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

4. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения [Электронный ресурс] : руководство / С. Рашка ; пер. с англ. Логунова А.В.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100905>. — Загл. с экрана.

5. Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 294 с. — ISBN 978-5-97060-573-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111438> (дата обращения: 14.05.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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

8. 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 требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. 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 студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Linux
2	Windows
3	deductor academic
4	Microsoft Office
5	LibreOffice
6	Антивирус Kaspersky
7	Python

№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	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)

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

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

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».