

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.16 «Нейронные сети в измерительных задачах»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **12.03.01**

Приборостроение

Направленность (профиль, специализация): **Информационно-измерительная техника, технологии и интеллектуальные системы**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	П.А. Зрюмов
Согласовал	Зав. кафедрой «ИТ»	А.Г. Зрюмова
	руководитель направленности (профиля) программы	А.Г. Зрюмова

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-6	Способность разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения	ПК-6.1	Разрабатывает программы и их блоки для решения отдельных задач приборостроения
		ПК-6.2	Проводит отладку и настройку программ для решения отдельных задач приборостроения
ПК-8	Способность разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий	ПК-8.3	Разрабатывает и создает интеллектуальные измерительные системы
		ПК-8.4	Использует компьютерные технологии для разработки контрольно-измерительных приборов, информационных, измерительных и интеллектуальных систем

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информатика, Информационные технологии, Теория и технология программирования
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Интеллектуальные средства измерения, Преддипломная практика

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: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	32	0	96	57

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

Форма обучения: очная

Семестр: 7

Лекционные занятия (16ч.)

1. **Нейронные сети в измерительных задачах {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Знакомство с искусственным интеллектом. История развития искусственного интеллекта
2. **Машинное обучение {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Знакомство с машинным обучением. Обучение с учителем. Обучение без учителя
3. **Линейная регрессия {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Регрессионный анализ. Градиентный спуск
4. **Генетические алгоритмы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Базовые определения. Классический алгоритм
5. **Знакомство с распознаванием образов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Распознавание образов. Задачи теории распознавания
6. **Знакомство с классификацией и сегментацией {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Классификация
Решение задач классификации в измерительных задачах
7. **Нейронные сети {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Нейронная сеть Хопфилда
Нейронная сеть обратного распространения ошибки

Лабораторные работы (32ч.)

1. **Реализация модели линейной регрессии с помощью метода градиентного спуска(8ч.)**[1,3,4,5,6,7,8] Формирование способности разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения.
Цель работы – на основе использования концепции открытых данных разработать модель линейной регрессии.

Задачи:

- 1) познакомиться с методами линейной регрессии и градиентного спуска;
- 2) получить исходный набор данных для решения задачи линейной регрессии.
- 3) спроектировать программное обеспечение для расчета прогнозируемой величины методом градиентного спуска;

4) разработать и защитить отчет о проделанной работе.

2. Использование генетических алгоритмов в решении оптимизационных задач(8ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Формирование способности разрабатывать программы и их блоки, проводить их отладку и настройку для решения отдельных задач приборостроения.

Цель работы – на основе использования концепции открытых данных разработать модель линейной регрессии.

Задачи:

- 1) познакомиться с генетическими алгоритмами;
- 2) построить исходный набор данных;
- 3) спроектировать программное обеспечение для решения поиска оптимального значения;
- 4) разработать и защитить отчет о проделанной работе.

3. Кластеризация методом k-средних(8ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Формирование способности разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий.

Цель работы – на основе использования классификационных признаков реализовать метод кластеризации k-средних.

Задачи:

- 1) познакомиться с методами классификации и кластеризации;
- 2) построить исходный набор данных для решения задачи классификации;
- 3) спроектировать программное обеспечение, реализующее метод кластеризации k-средних;
- 4) разработать и защитить отчет о проделанной работе.

4. Нейронная сеть обратного распространения ошибки в задачах классификации(8ч.)[1,3,4,5,6,7,8] Формирование способности разрабатывать, создавать, использовать контрольно-измерительные приборы, системы, в том числе интеллектуальные, и комплексы с помощью компьютерных технологий.

Цель работы – на основе использования обучающей выборки реализовать нейронную сеть обратного распространения ошибки.

Задачи:

- 1) познакомиться с нейронными сетями и методами их обучения;
- 2) построить исходный набор данных для решения задачи классификации;
- 3) спроектировать программное обеспечение, реализующее нейронную сеть обратного распространения ошибки;
- 4) разработать и защитить отчет о проделанной работе.

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Изучение теоретического материала по дисциплине(16ч.)[3,4,5,6,7,8]**
Изучение основной и дополнительной рекомендованной литературы
- 2. Подготовка к лабораторным работам(40ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]** Изучение справочно-методического материала по теме лабораторной работы, подготовка отчета
- 3. Подготовка к контролю текущих знаний(4ч.)[1,3,4,5,6,7,8]** Подготовка к двум письменным контрольным работам текущего контроля знаний
- 4. Экзамен(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8]**

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. Зрюмов Е.А., Зрюмова А.Г., Зрюмов П.А. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Нейронные сети в измерительных задачах» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/zryumov-e-a-it-5feb539b27d88.pdf>, авторизованный

2. Зрюмов Е.А., Зрюмова А.Г., Зрюмов П.А. Методические указания по выполнению контрольной работы по дисциплине «Нейронные сети в измерительных задачах» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2020.— Режим доступа: <http://elib.altstu.ru/eum/download/it/uploads/zryumov-e-a-it-5feb5ddde8f1c.pdf>, авторизованный

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и не-четкие системы: Пер.с польск. И.Д.Рудинского : учебное пособие / Д. Рут-ковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — 2-е изд. — Москва : Горячая ли-ния-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: 29.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения : учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-ДавидШ. ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-97060-673-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131686> (дата обращения: 29.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

5. Хултен, Д. Разработка интеллектуальных систем : руководство / Д. Хултен ; перевод с английского В. С. Яценкова. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 284 с. — ISBN 978-5-97060-760-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131705> (дата обращения: 29.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105836> (дата обращения: 29.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Гудфеллоу, Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 652 с. — ISBN 978-5-97060-618-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107901> (дата обращения: 29.12.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

8. <https://ai.mob-edu.ru/>

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	Chrome
2	LibreOffice
3	Microsoft Office
4	Mozilla Firefox
5	Notepad++
6	Python
7	Windows
8	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения учебных занятий
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».