ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 14.08.2023

А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.05 Алгоритмы машинного обучения
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Прикладная математика и искусственный интеллект
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Замышляева А. А.
Пользователь: zamyshliaevaaa
Дата подписания: 14.08.2023

А. А. Замышляева

Разработчик программы,
преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кащеева А. Д.
Пользователь: borodinaad
Дата подписания: 08.08.2023

А. Д. Кащеева

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

формирование теоретических знаний по основам машинного обучения, типам и классам задач машинного обучения; выработка умения по практическому применению методов машинного обучения для построения формальных математических моделей и интерпретации результатов моделирования; формирование умения использования различных программных инструментов анализа баз данных и систем машинного обучения при разработке алгоритмов для решения задач машинного обучения.

Краткое содержание дисциплины

Введение в машинное обучение. Классические методы и алгоритмы машинного обучения. Деревья принятия решений. Регрессия. Кластеризация. Обучение моделей машинного обучения. MLOps.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-5 (ПК-4 модели) Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	Знает: [ПК-4.1. З-1.] принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops; [ПК-4.1. З-2.] статистические методы анализа данных; [ПК-4.3. З-1.] классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя Умеет: [ПК-4.1. У-1.] сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения; [ПК-4.1. У-2.] использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения; [ПК-4.3. У-1.] проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости, разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения Имеет практический опыт: участия в разработке алгоритмов для решения задач машинного обучения
ПК-8 (ПК-5 модели) Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	Умеет: [ПК-5.1. У-1.] проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программирование для анализа данных	Анализ требований и проектирование систем искусственного интеллекта, Высокопроизводительные параллельные

	вычисления на кластерных системах, Современные архитектуры глубоких искусственных нейронных сетей, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Программирование для анализа данных	Знает: [ПК-5.1. З-1.] возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения Умеет: [ПК-2.2. У-1.] разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#) Имеет практический опыт: участия в разработке программных приложений систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
Самостоятельная работа (СРС)	35,5	35,5
Выполнение лабораторных работ	21	21
Подготовка к экзамену	14,5	14.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в машинное обучение	10	6	0	4
2	Классические методы и алгоритмы машинного обучения. Деревья принятия решений. Регрессия. Кластеризация	24	12	0	12
3	Обучение моделей машинного обучения	22	10	0	12
4	MLOps	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в машинное обучение. Основные понятия. Определение предмета машинного обучения. Примеры задач и областей приложения. Образы и признаки.	2
2	1	Типы и классы задач машинного обучения. Задача регрессии. Задача классификации. Задача кластеризации. Задача уменьшения размерности. Задача выявления аномалий.	2
3	1	Построение модели и сведение обучения к задаче оптимизации. Оценка качества работы алгоритма машинного обучения	2
4	2	Ассоциативные правила. Алгоритм APRIORI. Алгоритм FP-Growth	2
5	2	Кластеризация. Метод К-средних. DBSCAN. Нечеткая кластеризация.	2
6	2	Линейные методы. Линейная регрессия. Линейная классификация.	2
7	2	Метод Парзеновского окна. Деревья принятия решений	2
8	2	Вероятностные модели. Байесовский классификатор. Наивный байесовский классификатор.	2
9	2	Ансамблевые методы. Бэггинг. Бустинг. Стэкинг	2
10	3	Методы понижения размерности данных - метод главных компонент (PCA) и метод t-SNE.	2
11	3	Сжатие и визуализация данных.	2
12	3	Метрики в задачах машинного обучения.	2
13	3	Работа с несбалансированными классами. Обзор методов отбора признаков.	2
14	3	Применение машинного обучения к прикладным задачам	2
15,16	4	MLOps: самые известные модели	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	1	Лабораторная работа 1. Визуализация данных	4
3,4	2	Лабораторная работа 2. Применение алгоритма APRIORI	4
5,6	2	Лабораторная работа 3. Применение алгоритма линейной регрессии.	4

		Теоретический срез.	
7,8	2	Лабораторная работа 4. Ансамблевые методы машинного обучения	4
9,10, 11	3	Лабораторная работа 5. Обнаружение мошеннических операций с кредитными картами.	6
12, 13, 14	3	Лабораторная работа 6. Применение анализа главных компонентов (PCA)	6
15, 16	4	Лабораторная работа 7. Применение MLOps для командной разработки программного решения	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение лабораторных работ	"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1, 5"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 3"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 2-4, 7- 10"; "ЭУМД, 1, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ЭУМД, 2, гл. 3, 4"; "ЭУМД, 3, 1, гл. 1-3, 5, 6"	5	21
Подготовка к экзамену	"ПУМД, осн. лит., 1, гл. 1, 5"; "ПУМД, доп. лит., 1, гл. 3"; "ПУМД, осн. лит., 2, гл. 2-4, 7- 10"; "ЭУМД, 1, гл. 2-8"; "ЭУМД, 3, гл. 1, 3-5, 7-14"; "ЭУМД, 2, гл. 3, 4"; "ЭУМД, 3, 1, гл. 1-3, 5, 6"; "ЭУМД, 4, гл. 1,2".	5	14,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	5	3	3 балла: Студент отвечает на все теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 2 балла: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 1 балл: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены.	экзамен

						0 баллов: Студент не отвечает на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены.	
2	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	5	3	3 балла: Студент отвечает на все теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 2 балла: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 1 балл: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены. 0 баллов: Студент не отвечает на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	10	3	3 балла: Студент отвечает на все теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 2 балла: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 1 балл: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены. 0 баллов: Студент не отвечает на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №4	10	3	3 балла: Студент отвечает на все теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 2 балла: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 1 балл: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены. 0 баллов: Студент не отвечает на теоретические вопросы по теме	экзамен

						лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены.	
5	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	20	3	3 балла: Студент отвечает на все теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 2 балла: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 1 балл: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены. 0 баллов: Студент не отвечает на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены.	экзамен
6	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	20	3	3 балла: Студент отвечает на все теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 2 балла: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Все задания лабораторной работы выполнены. 1 балл: Студент отвечает с затруднениями на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены. 0 баллов: Студент не отвечает на теоретические вопросы по теме лабораторной работы. Задания лабораторной работы полностью не выполнены.	экзамен
7	5	Текущий контроль	Лабораторная работа №7	15	3	Баллы студента набираются путем суммирования. 1 балл: представлено готовое решение задачи или прототип программного продукта. 1 балл: выполнены все поставленные командой задачи. 1 балл: при выполнении использованы продукты для внедрения MLOps.	экзамен
8	5	Текущий контроль	Теоретический срез	15	3	3 балла: верно решены все три задания теоретического среза. 2 балла: верно решены два задания теоретического среза. 1 балл: верно решено одно задание теоретического среза. 0 баллов: неверно решены все три задания теоретического среза.	экзамен

9	5	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	4	4 балла получает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные билетом и свободно отвечающий на дополнительные вопросы 3 балла заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в билете задания, но отвечающий на дополнительные вопросы с затруднениями 2 балла получает студент, допустивший погрешности в ответе на дифференцированном зачете и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя; 1 балл ставится студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных билетом заданий. 0 баллов ставится студенту, который не смог выполнить ни одно задание в билете.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется по результатам текущего контроля. Контрольное мероприятие экзамена проводится в очной форме и не является обязательным, однако студент может прийти на экзамен и повысить свой рейтинг. Студенту на экзамене выдаётся билет. Даётся 90 минут для подготовки к ответу. Проводится собеседование по выданным вопросам.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-5	Знает: [ПК-4.1. З-1.] принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops; [ПК-4.1. З-2.] статистические методы анализа данных; [ПК-4.3. З-1.] классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные - обучение с учителем, дескриптивные - обучение без учителя	+			+			+	+	+
ПК-5	Умеет: [ПК-4.1. У-1.] сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения; [ПК-4.1. У-2.] использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения; [ПК-4.3. У-1.] проводить сравнительный анализ и	+	+	+	+		+	+		+

	осуществлять выбор, настройку при необходимости, разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения								
ПК-5	Имеет практический опыт: участия в разработке алгоритмов для решения задач машинного обучения			+	+	+	+		+
ПК-8	Умеет: [ПК-5.1. У-1.] проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения					+		+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Демидов, А. К. Искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие А. К. Демидов, Б. М. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 65, [1] с. ил.
2. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы [Текст] Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И. Д. Рудинского. - 2-е изд., стер. - М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - 383 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебное пособие "Нейронные сети"
2. Методические указания к СРС

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Учебное пособие "Нейронные сети"
2. Методические указания к СРС

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Платонов, А. В. Машинное обучение : учебное пособие для вузов / А. В. Платонов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 85 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15561-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: (дата обращения: 28.05.2023). https://urait.ru/bcode/520544
2	Основная	Электронно-	Данилов, В. В. Нейронные сети : учебное пособие / В. В.

	литература	библиотечная система издательства Лань	Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/179953
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети / В. С. Ростовцев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 216 с. — ISBN 978-5-507-46446-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/310184
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кугаевских, А. В. Классические методы машинного обучения : учебное пособие / А. В. Кугаевских, Д. И. Муромцев, О. В. Кирсанова. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/283928

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	336 (3б)	Компьютер для преподавателя, проектор, экран
Лабораторные занятия	327 (3б)	Персональные компьютеры для студентов