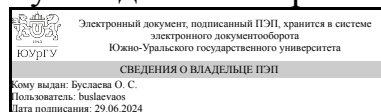


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



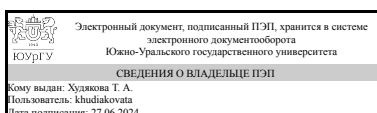
О. С. Буслаева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Основы машинного обучения
для направления 09.04.02 Информационные системы и технологии
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии

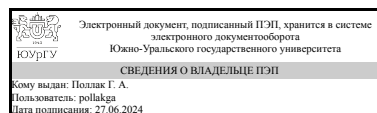
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 917

Зав.кафедрой разработчика,
Д.ЭКОН.Н., доц.



Т. А. Худякова

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Г. А. Поллак

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины «Основы машинного обучения» — знакомство с основными типами задач, которые решаются с помощью алгоритмов машинного обучения, изучение теоретических основ машинного обучения и формирование практических навыков по применению и оценке качества моделей машинного обучения в различных задачах, а также овладение соответствующим инструментарием. Задачи курса изучить: 1) основные методы машинного обучения; 2) программные библиотеки машинного обучения, 3) основные принципы организации информационных процессов в сетях, использующих машинное обучение. Курс направлен на формирование логического мышления; навыков разработки и реализации программных моделей алгоритмов обучения.

Краткое содержание дисциплины

В курсе изучаются алгоритмы машинного обучения, используемые для решения задач классификации, кластеризации, распознавания изображений и анализа текстов. Обсуждаются алгоритмы обучения нейронных сетей. Практические задания дадут возможность самостоятельно реализовывать алгоритмы на языке Python, что позволит практически изучить алгоритмы машинного обучения и особенности формирования обучающей выборки.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: основные алгоритмы машинного обучения и особенности их практической реализации Умеет: реализовывать алгоритмы машинного обучения и производить их оптимальную настройку Имеет практический опыт: анализа, оптимизации и валидации алгоритмов машинного обучения
ПК-1 Способен разрабатывать и исследовать модели объектов профессиональной деятельности, предлагать и адаптировать методики, определять качество проводимых исследований, составлять отчеты о проделанной работе, обзоры, готовить публикации	Знает: принципы и практики машинного обучения; математический аппарат машинного обучения; реализацию математического аппарата на Python; основные методы машинного обучения; алгоритмы нейронных сетей; методы планирования проекта Умеет: описывать процессы; создавать алгоритмы машинного обучения; оценивать качество алгоритма; настраивать нейронную сеть Имеет практический опыт: применение методов машинного обучения и алгоритмов нейронных сетей для решения задач в своей профессиональной деятельности; обеспечении качества разработанных алгоритмов
ПК-6 Способен осуществлять взаимодействие с заказчиком, осуществлять общее руководство и контроль выполнения проекта.	Знает: инструменты и методы управления проектами, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

	Умеет: проводить анализ входной информации для решения практических задач; отслеживать и управлять рисками проекта Имеет практический опыт: назначения ролей членам команды при выполнении проекта; выявление рисков выполнения проекта
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Цифровая трансформация бизнеса, 1.О.15 Актуальные проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем	1.Ф.02 Моделирование и проектирование интеллектуальных информационных систем, 1.О.12 Управление ИТ-проектами, 1.Ф.03 Оценка эффективности информационных систем, 1.О.05 Системная инженерия, 1.Ф.05 Технологии создания интернет-приложений, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (3 семестр)

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

Дисциплина	Требования
1.О.15 Актуальные проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем	Знает: методику и стандарты организации жизненного цикла интеллектуальных информационных систем, Проблемы и тенденции развития интеллектуальных систем. Технологии проектирования информационных систем, методы научных исследований и особенности инструментария в области проектирования и управления информационными системами в прикладных областях. Умеет: применять принципы и методы создания интеллектуальных информационных систем, применять технологии проектирования программного обеспечения интеллектуальных информационных систем, выбирать методы исследований с учетом практических задач Имеет практический опыт: применения инструментальных средств создания интеллектуальных информационных систем, понятийным аппаратом в сфере интеллектуальных информационных систем; классификацией интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности, использования методов анализа и прогнозирования и их реализации с помощью инструментальных средств в области проектирования и управления информационными системами в прикладных

	областях
1.О.07 Цифровая трансформация бизнеса	Знает: законодательство в области цифровой трансформации в России и за рубежом по направлению научного исследования; варианты финансовой поддержки проектов по цифровой трансформации; методы и средства управления проектами по информатизации бизнеса и созданию ИС; концепции и модели цифрового управления бизнесом, экономико-математические методы анализа информации при решении нестандартных задач построения и анализа проектов цифровой трансформации по направлению научного исследования, результаты и проекты цифровой трансформации организаций и отдельных процессов; основные показатели результатов цифровой трансформации организаций, государства и общества; основные показатели, индикаторы, отражающие уровень развития цифрового бизнеса, их назначение и особенности; основные технологии цифрового бизнеса Умеет: разрабатывать варианты финансирования проекта по цифровой трансформации организации с учетом интересов отдельных членов проектной команды; организовывать и проводить переговоры с представителями заказчика и профессиональные консультации в организациях, выявлять зависимости факторов и прогнозировать их влияние на результаты цифровой трансформации объекта исследования, формулировать цели анализа данных проектов по цифровой трансформации; выполнять анализ данных; разрабатывать формы аналитической отчетности по проектам; готовить презентации результатов анализа в форме отчетов и пояснительных записок Имеет практический опыт: разработки проектов или отдельных элементов проектов по цифровой трансформации объекта исследования; проведения переговоров с представителями заказчика и профессиональных консультаций на предприятиях и в организациях, применения экономико-математических методов для разработки проектов цифровой трансформации по направлению научного исследования, оценки внедрения проектов по цифровой трансформации деятельности организации; анализа данных в соответствии с поставленной задачей; выступления и защиты проектов по цифровой трансформации отдельных задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		2
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к практическим занятиям	15	15
Подготовка к контрольной работе	20	20
Подготовка к зачету	18,75	18.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Основные задачи и сложности машинного обучения. Типы задач машинного обучения	6	2	4	0
2	Алгоритмы обучения с учителем	14	6	8	0
3	Алгоритмы обучения без учителя	12	4	8	0
4	Глубокое обучение	16	4	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные задачи и сложности машинного обучения. Типы задач машинного обучения. Эволюция алгоритмов машинного обучение. Общие положения машинного обучения. Парадигмы обучения. Подготовка данных	2
2	2	Обучение с учителем. Регрессионные модели. Логистическая регрессия. Метрики качества модели	2
3	2	Алгоритмы классификации. Линейный классификатор. Метрики качества классификации	2
4	2	Решающие деревья и случайный лес. Критерий информативности. Композиция алгоритмов. Bagging. Boosting	2
5	3	Обучение без учителя. Основные понятия и области применения. Алгоритмы задачи понижения размерности	2
6	3	Алгоритмы кластеризации. Иерархические методы кластеризации. метод Плотностной алгоритм пространственной кластеризации с присутствием шума (DBSCAN)	2
7	4	Введение в нейронные сети. Однослойные и многослойные нейронные сети.	2

		Алгоритмы градиентного спуска. Алгоритм обратного распространения ошибки.	
8	4	Рекуррентные нейронные сети. Сверточные нейронные сети. Генеративно-состязательные сети	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Загрузка и обработка данных	2
2	1	Подготовка датасета	2
3-4	2	Агрегирование и визуализация данных	4
5-6	2	Построение моделей регрессионного анализа	4
7-8	3	Построение моделей бинарной классификации и анализ их точности	4
9-10	3	Построение моделей множественной классификации	4
11-12	4	Построение модели кластеризации	4
13-14	4	Решение задачи прогнозирования	4
15-16	4	Распознавание пневмонии (рекуррентные сети)	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к практическим занятиям	Мокеев В.В. Практикум по методам машинного обучения на PYTHON. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. — 80 с.	2	15
Подготовка к контрольной работе	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. ; Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с.; Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с.	2	20
Подготовка к зачету	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. ; Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А.	2	18,75

	В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкаръ. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с.; Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с.		
--	---	--	--

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	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Практические работы	1	40	В процессе обучения студент выполняет практические задания и затем защищает их. Всего предлагается выполнить 8 практических заданий. Каждая практическая работа оценивается в 5 баллов. 5 баллов - студент выполнил правильно работу, ответил на вопросы; 4 балла - правильно выполнена работа, ответил не на все вопросы; 3 балла - есть замечания по самостоятельным работам, программный код сделан с ошибками, но во время защиты был исправлен; 2 балла - выполнена самостоятельная работа с ошибками, не на все вопросы даны правильные ответы; 2 балла самостоятельные сделаны с ошибками, исправить которые студент не смог, не на вопросы ответил; 1 балл - работы сделаны с ошибками, программный код работает не верно, работа сдана после срока; 0 баллов - срок сдачи превысил 2 занятия	зачет
3	2	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	60	Тест состоит из 60 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 минут. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание знаний, умений и	В соответствии с

	приобретенного опыта обучающихся по дисциплине "Нейронные сети и машинное обучение" на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти собеседование с преподавателем по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который позволяет получить зачет по дисциплине, который проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60% и более. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	пп. 2.5, 2.6 Положения
--	---	------------------------

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	3
УК-2	Знает: основные алгоритмы машинного обучения и особенности их практической реализации	+	+
УК-2	Умеет: реализовывать алгоритмы машинного обучения и производить их оптимальную настройку	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: анализа, оптимизации и валидации алгоритмов машинного обучения	+	+
ПК-1	Знает: принципы и практики машинного обучения; математический аппарат машинного обучения; реализацию математического аппарата на Python; основные методы машинного обучения; алгоритмы нейронных сетей; методы планирования проекта	+	+
ПК-1	Умеет: описывать процессы; создавать алгоритмы машинного обучения; оценивать качество алгоритма; настраивать нейронную сеть	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: применение методов машинного обучения и алгоритмов нейронных сетей для решения задач в своей профессиональной деятельности; обеспечении качества разработанных алгоритмов	+	+
ПК-6	Знает: инструменты и методы управления проектами, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии	+	+
ПК-6	Умеет: проводить анализ входной информации для решения практических задач; отслеживать и управлять рисками проекта	+	
ПК-6	Имеет практический опыт: назначения ролей членам команды при выполнении проекта; выявление рисков выполнения проекта	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. унт, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.
2. Методические указания по дисциплине "Нейронные сети и машинное обучение"
3. Мокеев В.В. Практикум по методам машинного обучения на PYTHON. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. — 80 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Мокеев, В. В. Нейросетевые технологии в задачах классификации образов [Текст] учеб. пособие для лаб. работ В. В. Мокеев ; Юж.-Урал. гос. унт, Каф. Информ. системы ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006. - 77, [1] с.
2. Методические указания по дисциплине "Нейронные сети и машинное обучение"
3. Мокеев В.В. Практикум по методам машинного обучения на PYTHON. Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2020. — 80 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Образовательная платформа Юрайт	Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/490657 (дата обращения: 08.02.2022).
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования : учебное пособие для вузов / Л. В. Хливненко, Ф. А. Пятакович. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-8264-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/173811 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная	Электронно-	Гольдберг, Й. Нейросетевые методы в обработке

	литература	библиотечная система издательства Лань	естественного языка : руководство / Й. Гольдберг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-97060-754-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131704 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data : учебник для вузов / А. В. Макшанов, А. Е. Журавлев, Л. Н. Тындыкарь. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-6810-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165835 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-481-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116122 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Косарев, В. С. Нейронные сети в экономике и финансах : монография / В. С. Косарев. — Москва : Дело РАНХиГС, 2021. — 118 с. — ISBN 978-5-85006-382-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/273995 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
8	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7462-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160142 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
4. -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
Практические занятия и семинары	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Самостоятельная работа студента	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Зачет	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение
Лекции	115 (3б)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение