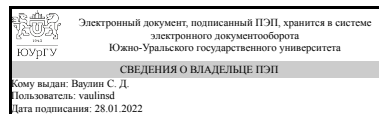


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.20 Интеллектуальный анализ данных для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат

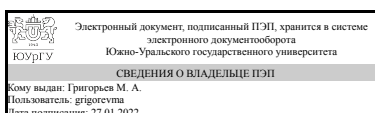
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

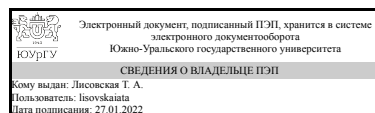
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель



Т. А. Лисовская

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "Интеллектуальный анализ данных" состоит в развитии у студентов представления о методах обработки, хранения и представления данных, об их структуризации, выявлении тенденций. Изучаются алгоритмы математической статистики и классического машинного обучения и их применение в интеллектуальных системах автоматизации в промышленности. Задачами курса является ознакомление студентов с задачами, принципами, методами и подходами обработки данных; приобретение ими теоретических знаний, и практических умений и навыков в области исследования задач анализа данных и их решения методами машинного обучения.

Краткое содержание дисциплины

В рамках курса рассматриваются алгоритмы классического машинного обучения, обучения с подкреплением и ансамблевых методов. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться за счёт выполнения практических работ. Вид промежуточной аттестации - зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Знать: Методы интеллектуального анализа данных, высшую математику и математическую статистику.
	Уметь: Использовать программы симуляции и интегрированные среды разработки для создания программного обеспечения, позволяющего обрабатывать технологические параметры, выявлять закономерности.
	Владеть: Собирать и систематизировать технологические параметры объекта автоматизации

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
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>	60	60	
Подготовка отчётов по практическим работам	25	25	
Подготовка к зачету	15	15	
Выполнение семестрового задания	20	20	
Вид итогового 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 понятия, классификации.	4	2	2	0
2	Классическое машинное обучение	32	10	22	0
3	Ансамблевые методы	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение, знакомство с курсом. Обзор задачи обработки данных. Классификации	2
2	2	Классическое машинное обучение. Основы математической статистики. Классификация алгоритмов	2
3	2	Классическое машинное обучение. Обучение с учителем.	2
4-5	2	Классическое машинное обучение. Обучение без учителя	4
6	2	Обучение с подкреплением	2
7-8	3	Ансамбли. Стекинг, Беггинг, Бустинг	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Обзор алгоритмов обработки данных	2
2	2	Алгоритмы классификации. Наивный Байес.	2
3	2	Алгоритмы классификации. Логистическая регрессия	2
4	2	Алгоритмы классификации. Деревья решений	2
5	2	Алгоритмы классификации. Метод опорных векторов	2
6-7	2	Практическая работа №1. Алгоритмы классификации в обработке данных	4

8-9	2	Практическая работа №2. Метод k-средних	4
10	2	Метод k ближайших	2
11-12	2	Практическая работа №3. Q-learning (обучение с подкреплением)	4
13	3	Ансамблевые методы	2
14-15	3	Практическая работа №4. Стэкинг, Бэггинг, Бустинг	4
16	3	Защита семестровой работы	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка отчётов по практическим работам	Основная литература в электронном виде: [1] с. 21-56, 68-92, 109-181. Дополнительная литература в электронном виде: [1] с. 107-132, 260-287, 315-355. Программное обеспечение [1], [2]	25
Подготовка к зачёту	Основная литература в электронном виде: [1] с. 21-56, 68-92, 109-181. Дополнительная литература в электронном виде: [1] с. 107-132, 260-287, 315-355. Программное обеспечение [2]	15
Выполнение семестрового задания	Основная литература в электронном виде: [1] с. 21-36, 68-92, 109-181. Дополнительная литература в электронном виде: [1] с. 42-67, 107-132, 260-287, 315-355. Методическое пособие для СРС [1] Программное обеспечение: [1], [2] Информационно справочные системы, [1]	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Тренинг	Практические занятия и семинары	Форма проведения тренинга - мозговой штурм, когда в процессе моделирования специально заданных ситуаций студенты имеют возможность развить и закрепить необходимые знания и навыки, изменить свое отношение к собственному опыту и применяемым в предстоящей профессиональной деятельности подходам.	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Текущий контроль (Семестровая работа)	1-15
Классическое машинное обучение	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Текущий контроль (практическая работа)	1-3
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Промежуточная аттестация (зачёт)	1-20

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Текущий контроль (Семестровая работа)	Семестровая работа выполняется студентом самостоятельно в течении всего семестра. В конце семестр студент защищает семестровую перед преподавателем и аудиторией, на защите задаётся не менее 3 вопросов по теме работы, каждый оценивается не более, чем в 1 балл, максимальное количество баллов за вопросы - 3. Максимальное количество баллов за семестровую работу - 10. Критерии начисления баллов программа работает согласно заданию - 3 балла, обучающая и тестовые выборки полны и обоснованы - 3	Отлично: Студент набрал более 8 баллов Хорошо: Студент набрал более 7 баллов Удовлетворительно: Студент набрал более 6 баллов Неудовлетворительно: Студент набрал менее 6 баллов

	балла, в коде программы выделены логические блоки, код читаем, присутствуют комментарии - 1 балла семестровая работа успешно защищена на устной презентации перед аудиторией - 3 балла	
Текущий контроль (практическая работа)	Отчёт по практической работе №1 (раздел 2) оформляется студентом самостоятельно, после проведения практической работы и сдаётся не позднее, чем через 1 неделю. Работа оценивается максимум в 1 балл. Критерии начисления баллов: Используемые алгоритмы соответствуют заданию, в отчёте приведено описание работы алгоритма, код программы, описание обучающей и тестовой(-ых) выборок - 1 балл.	Зачтено: Студент набрал 1 балл Не зачтено: Студент набрал 0 баллов
Промежуточная аттестация (зачёт)	Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. Итоговый контроль проходит в следующем формате: студенту выдаётся билет содержащий три теоретических вопроса, предполагающих развёрнутый ответ в письменном виде. Время, отведённое на работу - 90 минут.	Зачтено: Студент грамотно и полно ответил на более чем 2 вопроса Не зачтено: Студент ответил менее, чем на 2 вопроса или ответ был недостаточно развёрнут (например, не приведены численные и количественные показатели)

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Текущий контроль (Семестровая работа)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация алгоритмов машинного обучения. 2. Классическое машинное обучение. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 3. Обучение с подкреплением. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 4. Ансамбли. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 5. Нейронные сети. Основные понятия, структуры, виды. 6. Чем отличается обучение с учителем и без? 7. Какие методы математической статистики применяются в машинном обучении? 8. Объясните алгоритм Наивного Байеса. 9. Объясните, как работают алгоритмы, построенные на логистической регрессии. 10. Объясните принцип функционирования деревьев решений. 11. Объясните принцип метода опорных векторов. 12. Объясните алгоритм k-средних. 13. Объясните, как работает метод главных компонент. 14. Объясните алгоритм Q-learning. 15. В чём различие структур Стэкинг, Беггинг, Бустинг?
Текущий контроль (практическая работа)	<p>Практическая работа №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Объяснить алгоритм "Наивного Байеса" 2. Математическое представление регрессии 3. Дерево решений <p>Практическая работа №2</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Метод k-means 2. Кластеризация 3. К чему ведёт увеличение числа кластеров?

	Практическая работа №3 1. Обучение с подкреплением 2. Алгоритм Q-learning 3. Как выбирается количество эпох при обучении? Практическая работа №4 1. Структура и алгоритм Стэкинга 2. Структура и алгоритм Бэггинга 3. Структура и алгоритм Бустинга
Промежуточная аттестация (зачёт)	1. Классификация алгоритмов машинного обучения. 2. Классическое машинное обучение. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 3. Обучение с подкреплением. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 4. Ансамбли. Цели, задачи, классификация алгоритмов. 5. Нейронные сети. Основные понятия, структуры, виды. 6. Чем отличается обучение с учителем и без? 7. Какие методы математической статистики применяются в машинном обучении? 8. Объясните алгоритм Наивного Байеса. 9. Объясните, как работают алгоритмы, построенные на логистической регрессии. 10. Объясните принцип функционирования деревьев решений. 11. Объясните принцип метода опорных векторов. 12. Объясните алгоритм k-средних. 13. Объясните, как работает метод главных компонент. 14. Объясните алгоритм Q-learning. 15. Объясните алгоритм Random forest. 16. Объясните алгоритм Gradient boosting. 17. Дайте определение нейрону. 18. Дайте определение перцептрон. 19. Объясните архитектуру свёрточных нейросетей. 20. Объясните архитектуру рекуррентных нейросетей.

8. 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. Методическое пособие к семестровой работе по дисциплине "Машинное обучение"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие к семестровой работе по дисциплине "Машинное обучение"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Коэльо, Л. П. Построение систем машинного обучения на языке Python / Л. П. Коэльо, В. Ричарт ; перевод с английского А. А. Слинкин. — 2-е изд. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 302 с. — ISBN 978-5-97060-330-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/82818
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : руководство / С. Рашка ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/100905

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. 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	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО.
Лекции	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО.