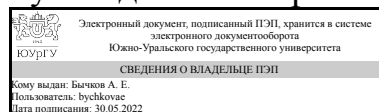


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



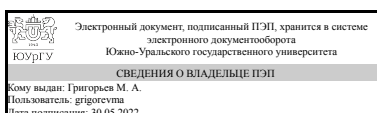
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.05 Машинное обучение
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

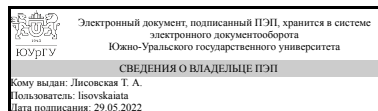
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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 "Машинное обучение" состоит в развитии у студентов представления о методах и алгоритмах машинного обучения и его применении в интеллектуальных системах автоматизации в промышленности. Задачами курса является ознакомление студентов с методами машинного обучения, принципами функционирования и построения нейросетей и применением их в промышленности

Краткое содержание дисциплины

В рамках курса рассматриваются понятия нейросети, принципы её построения, классификации и принципы функционирования. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться за счёт выполнения лабораторных работ. Вид промежуточной аттестации - диф. зачёт.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-1 Способен осуществлять выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами. | Знает: Основные методы машинного обучения в том числе с использованием нейросетевых алгоритмов. Умеет: Разрабатывать программы на языках программирования высокого уровня. Выбирать метод машинного обучения, соответствующий поставленной технической задаче автоматизации. Имеет практический опыт: Отладка программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|--|---|
| 1.Ф.03 Компьютерное зрение, 1.О.24 Объектно-ориентированное программирование, ФД.02 Системы автоматизации и управления | Не предусмотрены |

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

| Дисциплина | Требования |
|----------------------------|---|
| 1.Ф.03 Компьютерное зрение | Знает: Принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем. Умеет: Использовать прикладные пакеты программ для разработки управляющих программ для гибких производственных систем. Имеет практический |

| | |
|--|---|
| | опыт: Анализа существующих программных сред в области компьютерного зрения для управления гибкими производственными системами. |
| 1.О.24 Объектно-ориентированное программирование | Знает: Языки программирования высокого уровня. , Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также принципы функционирования языков высшего уровня., Методы и технологии программирования, принципы и определения объектно-ориентированной парадигмы программирования. Умеет: Разрабатывать управляющие программы для гибких производственных систем., Использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности., Работать с основными структурами и типами данных, формировать грамотные и эффективные алгоритмы. Имеет практический опыт: Написания программ для сопряжения различных программных сред для управления гибкими производственными системами., Разработки программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем., Разработки эффективного алгоритма решения поставленной задачи и соответствующего кода программы на языке высокого уровня в объектно-ориентированной парадигме программирования. |
| ФД.02 Системы автоматизации и управления | Знает: Функциональные требования к системе автоматизации, номенклатуру программных средств, предлагаемую для решения профессиональных задач автоматизации ведущими мировыми и отечественными производителями. Умеет: Выбирать программные средства для максимально эффективного решения задач автоматизации и управления гибкими производственными системами. Имеет практический опыт: Настройки систем промышленной автоматизации. |

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 |
| | | 8 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 108 | 108 |

| | | |
|--|-------|-----------|
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 48 | 48 |
| Лекции (Л) | 24 | 24 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 0 | 0 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 24 | 24 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 53,75 | 53,75 |
| Подготовка к защите лабораторных работ | 18,75 | 18,75 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам | 20 | 20 |
| Подготовка к диф. зачету | 15 | 15 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 6,25 | 6,25 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | диф.зачет |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|----------------------------------|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение. Основные понятия | 10 | 4 | 0 | 6 |
| 2 | Виды, архитектуры | 6 | 6 | 0 | 0 |
| 3 | Методы обучения | 32 | 14 | 0 | 18 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение, знакомство с курсом. История нейросетевого моделирования в промышленности | 2 |
| 2 | 1 | Основные понятия теории нейронных сетей | 2 |
| 3 | 2 | Классификация архитектур нейронных сетей | 2 |
| 4-5 | 2 | Классификация методов обучения нейронных сетей | 4 |
| 6 | 3 | Линейные методы классификации | 2 |
| 7-8 | 3 | Методы восстановления регрессии | 4 |
| 9-10 | 3 | Искусственные нейронные сети | 4 |
| 11 | 3 | Кластеризация. Конкуренционное обучение | 2 |
| 12 | 3 | Перспективные нейросетевые технологии | 2 |

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. Простейшая нейросеть на Python. Персептрон | 4 |
| 3 | 1 | Защита лабораторной работы №1 | 2 |
| 4-5 | 3 | Лабораторная работа №2. Метод обратного распространения ошибки | 4 |
| 6 | 3 | Защита лабораторной работы №2 | 2 |
| 7-8 | 3 | Лабораторная работа №3. Реализация кластеризации нейросетью | 4 |
| 9 | 3 | Защита лабораторной работы №3 | 2 |

| | | | |
|-------|---|---|---|
| 10-11 | 3 | Лабораторная работа №4. Рекуррентные и свёрточные нейросети | 4 |
| 12 | 3 | Защита лабораторной работы №4 | 2 |

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 защите лабораторных работ | 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] | 8 | 18,75 |
| Подготовка отчётов по лабораторным 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] | 8 | 20 |
| Подготовка к диф. зачету | 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] | 8 | 15 |

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 | 8 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №1 | 0,25 | 1 | К защите лабораторной работы №1 по разделу 1 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задаётся не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается в 1 балл. | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|-------------------------------|------|---|---|--------------------------|
| | | | | | | Максимальное количество баллов - 3. | |
| 2 | 8 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №2 | 0,25 | 1 | К защите лабораторной работы №2 по разделу 3 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задаётся не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 3. | дифференцированный зачет |
| 3 | 8 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №3 | 0,25 | 1 | К защите лабораторной работы №2 по разделу 3 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задаётся не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 3. | дифференцированный зачет |
| 4 | 8 | Текущий контроль | Защита лабораторной работы №4 | 0,25 | 1 | К защите лабораторной работы №2 по разделу 3 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задаётся не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов - 3. | дифференцированный зачет |
| 6 | 8 | Промежуточная аттестация | диф. зачёт | - | 1 | Критерии начисления баллов: дан верный ответ на теоретический вопрос № 1 - 1 балл; дан верный ответ на теоретический вопрос № 2 - 1 балл; программа на языке Python работает в соответствии с | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | заданием - 1 балл, обучающая и тестовые выборки составлена верно - 1 балл, студентом дана грамотная оценка обученной модели - 1 балл. | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| дифференцированный зачет | <p>Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине R_d на основе рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,25KM1 + 0,25KM2 + 0,25KM3 + 0,25KM4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента. (но студент вправе улучшить свой результат при сдаче промежуточной аттестации). Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - $R_d = 85 \dots 100\%$; «Хорошо» - $R_d = 75 \dots 84\%$; «Удовлетворительно» - $R_d = 60 \dots 74\%$; «Неудовлетворительно» - $R_d = 0 \dots 59\%$.</p> <p>Итоговый контроль проходит в следующем формате: студенту выдаётся билет содержащий одну задачу и два теоретических вопроса, предполагающих развёрнутый ответ в письменном виде. Задача предполагает разработку программы машинного обучения под заданный цели. Время, отведённое на работу - 90 минут.</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|--|------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| ПК-1 | Знает: Основные методы машинного обучения в том числе с использованием нейросетевых алгоритмов. | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Умеет: Разрабатывать программы на языках программирования высокого уровня. Выбирать метод машинного обучения, соответствующий поставленной технической задаче автоматизации. | + | + | + | + | + |
| ПК-1 | Имеет практический опыт: Отладка программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами | | | | + | + |

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. 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 |

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|---------------|--|
| Лекции | 812-2 (3б) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО. |
| Практические занятия и семинары | 812-2 (3б) | Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленной ПО. |