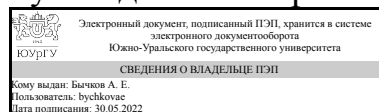


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



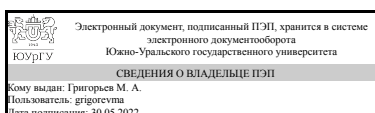
А. Е. Бычков

## 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

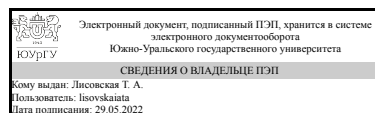
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

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. Конкурентное 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 <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math> формуле: <math>R_d = R_{тек}</math>, где <math>R_{тек} = 0,25KM1 + 0,25KM2 + 0,25KM3 + 0,25KM4</math> 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» - <math>R_d = 85 \dots 100\%</math>; «Хорошо» - <math>R_d = 75 \dots 84\%</math>; «Удовлетворительно» - <math>R_d = 60 \dots 74\%</math>; «Неудовлетворительно» - <math>R_d = 0 \dots 59\%</math>.</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. <a href="https://e.lanbook.com/book/82818">https://e.lanbook.com/book/82818</a>
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. <a href="https://e.lanbook.com/book/100905">https://e.lanbook.com/book/100905</a>

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.