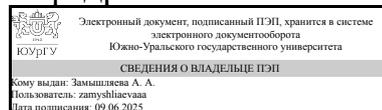


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М0.02 Методы и технологии машинного обучения для направления 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

**уровень** Магистратура

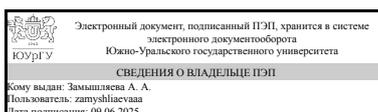
**магистерская программа** Разработка интеллектуальных систем

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

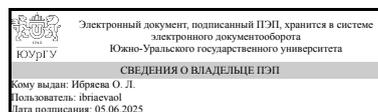
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 811

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



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



О. Л. Ибряева

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения курса - получить представление об основных методах и овладеть технологиями решения задач машинного обучения. Задачи - научиться готовить входные данные, узнать основные типы задач, решаемых с помощью методов машинного обучения, научиться оценивать качество моделей и решать, подходит ли выбранная модель для конкретной задачи и как можно ее улучшить,

## Краткое содержание дисциплины

Искусственный интеллект и машинное обучение. Задачи машинного обучения. Метод ближайших соседей. Наивный Байес. Метрики оценки качества решения задач классификации и регрессии. Целевая функция, шаг обучения, градиентный спуск, нормальное уравнение. Нормализация данных. Переобучение и регуляризация. Расширение признаков. Построение нелинейной модели. Классификатор с максимальным зазором. Кросс-валидация и решетчатый поиск. Энтропия, индекс Джини, Information Gain. Случайный лес, градиентный бустинг. Задача кластеризации. k-means, DBSCAN. Elbow метод. Silhouette plot. Понижение размерности. PCA, t-SNE, PAMAP.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать и применять алгоритмы анализа данных, машинного обучения и нейросетевых технологий при создании интеллектуальных информационных систем	Умеет: строить адаптивные модели машинного обучения, комбинировать методы машинного обучения при решении прикладных задач Имеет практический опыт: использования современных инструментальных средств и систем программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Информационный поиск, анализ и предобработка данных	Многомерный статистический анализ, Многокритериальная оптимизация и исследование операций, Математические модели принятия решений в условиях неопределенности, Оптимизационные задачи в машинном обучении

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

Дисциплина	Требования
Информационный поиск, анализ и предобработка данных	Знает: современные методологии описания, сбора, анализа и разметки данных Умеет:

разрабатывать и применять алгоритмы анализа данных Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 58,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	85,5	85,5	
Изучение темы "Набор данных, основные требования к ним"	10	10	
Изучение ключевых понятий искусственного интеллекта	5,5	5.5	
Изучение темы "Отбор признаков"	30	30	
Подготовка к экзамену	40	40	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
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 искусственный интеллект и машинное обучение	8	4	0	4
2	Линейная и логистическая регрессия	12	4	0	8
3	Метод опорных векторов	10	2	0	8
4	Деревья решений и их ансамбли	6	2	0	4
5	Обучение без учителя	12	4	0	8

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Искусственный интеллект и машинное обучение. Задачи машинного обучения. Метод ближайших соседей.	2
2	1	Наивный Байес. Метрики оценки качества решения задач классификации и регрессии.	2
3	2	Целевая функция, шаг обучения, градиентный спуск, нормальное уравнение.	2

		Нормализация данных.	
4	2	Переобучение и регуляризация. Расширение признаков. Построение нелинейной модели.	2
5	3	Классификатор с максимальным зазором. Кросс-валидация и решетчатый поиск.	2
6	4	Энтропия, индекс Джини, Information Gain. Случайный лес, градиентный бустинг.	2
7	5	Задача кластеризации. k-means, DBSCAN. Elbow метод.	2
8	5	Silhouette plot. Понижение размерности. PCA, t-SNE, PAMAP.	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	Задачи классификации и регрессии, метод ближайших соседей, наивного Байесовского классификатора. Оценка точности моделей.	4
3-4	2	Метод линейной регрессии.	4
5-6	2	Метод логистической регрессии.	4
7-8	3	Метод опорных векторов	4
9-10	3	Нелинейный метод опорных векторов	4
11-12	4	Деревья решений и их ансамбли	4
13-14	5	Методы кластеризации	4
15-16	5	Методы понижения размерности	4

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение темы "Набор данных, основные требования к ним"	Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51465-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/450827">https://e.lanbook.com/book/450827</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. С 40-58	2	10
Изучение ключевых понятий искусственного интеллекта	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-52891-2. — Текст : электронный // Лань :	2	5,5

	электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/462248">https://e.lanbook.com/book/462248</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. С. 6-15		
Изучение темы "Отбор признаков"	Приложенное методическое пособие по теме "Отбор признаков" и книга Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/69955">https://e.lanbook.com/book/69955</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. С. 310-340	2	30
Подготовка к экзамену	Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51465-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/450827">https://e.lanbook.com/book/450827</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей. С. 2-150, 229-240	2	40

## 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
1	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	Экзаменационный билет содержит 2 теоретических и 3 практических вопроса по 1 баллу за каждый вопрос.
2	2	Текущий контроль	Контрольная работа 1. Наивный Байес, kNN, метрики	5	5	Вариант контрольной работы содержит 3 задания. Первое задание решается, используя Наивный Байесовский классификатор и метод Кросс-валидации. Наивный Байес: правильно получены оценки распределения вероятностей для выход классификаторов - 1 балл. kNN: правильно решена задача с использованием данного метода. За правильное решение второго и третьего задания также по 1 баллу. Максимальный балл - 5.
3	2	Текущий	Практическая	15	15	Задание и начисляемые баллы в приложенном файле. Ноутбук



	комбинировать методы машинного обучения при решении прикладных задач																			
ПК-1	Имеет практический опыт: использования современных инструментальных средств и систем программирования для разработки новых методов и моделей 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 : 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 : учеб. пособие / Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр.. - М. : Академия, 2008. - 174, [1] с.

#### 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. Пособие по теме "Отбор признаков" для самостоятельного изучения

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Пособие по теме "Отбор признаков" для самостоятельного изучения

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Митяков, Е. С. Искусственный интеллект и машинное обучение : учебное пособие для вузов / Е. С. Митяков, А. Г. Шмелева, А. И. Ладынин. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 252 с. — ISBN 978-5-507-51465-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/450827">https://e.lanbook.com/book/450827</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Флах, П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных / П. Флах. — Москва : ДМК Пресс, 2015. — 400 с. — ISBN 978-5-97060-273-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/69955">https://e.lanbook.com/book/69955</a> (дата обращения:

			11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Баланов, А. Н. Машинное обучение и искусственный интеллект : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 172 с. — ISBN 978-5-507-52891-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/462248">https://e.lanbook.com/book/462248</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Котельников, Е. В. Введение в машинное обучение и анализ данных : учебное пособие / Е. В. Котельников, А. В. Котельникова. — Киров : ВятГУ, 2023. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/390698">https://e.lanbook.com/book/390698</a> (дата обращения: 11.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -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
Экзамен	333 (3б)	Компьютерная техника
Лабораторные занятия	333 (3б)	Компьютерная техника
Лекции	336 (3б)	Проектор, экран, доска