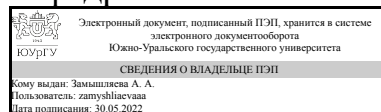


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



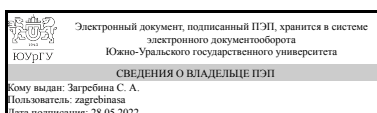
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М1.03 Программные средства для задач искусственного интеллекта
для направления 09.04.04 Программная инженерия
уровень Магистратура
магистерская программа Искусственный интеллект и машинное обучение в финтех индустрии
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

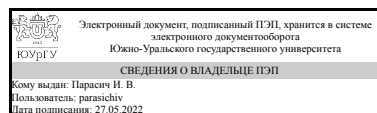
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 932

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



С. А. Загребина

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. В. Парасич

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоить методы и способы анализа данных с использованием языков программирования для решения различных научных и практических задач.
Задачи: познакомиться с различными видами анализа данных (описательная статистика, визуализация, корреляционный и регрессионный анализ, метод главных компонент, кластерный анализ, классификация) научиться на практике проводить анализ данных и решать задачи машинного обучения с использованием библиотек языка программирования R;

Краткое содержание дисциплины

В данном курсе используется язык программирования R - работа осуществляется в онлайн-среде Google Colab. Изучаются возможности использования библиотек и модулей R для анализа данных и решения задач машинного обучения. Рассматриваются функции и методы языка R для статистического анализа и визуализации данных. Большое внимание уделяется реализации оценки числовых характеристик, проверке статистических гипотез. Изучаются возможности проведения корреляционного и регрессионного анализа. Приводятся примеры использования метода главных компонент, кластерного анализа и классификации.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	Знает: инструменты инсталляции программного и аппаратного обеспечения для задач искусственного интеллекта Умеет: использовать программные средства для реализации алгоритмов машинного обучения Имеет практический опыт: программной реализации алгоритмов машинного обучения

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., 38,25 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>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75	
подготовка к лабораторным работам	40	40	
подготовка к зачёту	29,75	29,75	
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	Знакомство с языком программирования R и средой разработки.	2	0	0	2
2	Основные структуры данных и операторы языка R	4	0	0	4
3	Подготовка и первичная обработка данных на R	6	0	0	6
4	Числовые характеристики и законы распределения	3	0	0	3
5	Корреляционный анализ в R	2	0	0	2
6	Регрессионный анализ в R	6	0	0	6
7	Метод главных компонент в R	3	0	0	3
8	Основы кластерного анализа	2	0	0	2
9	Решение задач классификации	4	0	0	4

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Язык программирования R. Особенности и возможности языка. Обзор источников и площадок для работы, информации и изучения. Программирование на R в Google Colab.	2
2	2	Основные структуры данных в языке R. Основные операции и операторы. Функции. Программирование линейных, разветвляющихся и циклических	4

		алгоритмов. Объектно-ориентированное программирование в R	
3	3	Импорт данных из различных типов файлов. Поиск и обработка пропущенных значений. Работа с табличными данными. Удаление и добавление строк и столбцов. Сортировка, срезы, фильтрация. Простейшая визуализация данных (график, полигон, гистограмма, диаграмма рассеяния, круговая диаграмма).	6
4	4	Числовые характеристики в R (среднее, дисперсия, стандартное отклонение,...). Генерация случайных величин с различными распределениями. Проверка данных на нормальность.	3
5	5	Корреляционный анализ в R. Выбор коэффициента корреляции. Построение диаграммы рассеяния. Корреляционная матрица. Оценка силы и значимости коэффициентов корреляции.	2
6	6	Регрессионный анализ в R. Парная линейная регрессия (уравнение и визуализация). Множественная линейная регрессия. Другие виды регрессии (полиномиальная, Лассо, ...). Оценка качества и значимости уравнения регрессии.	6
7	7	Задача снижения размерности. Метод главных компонент. Борьба с мультиколлинеарностью.	3
8	8	Основы и примеры кластерного анализа.	2
9	9	Решение задач классификации. Использование логистической регрессии для бинарной классификации. Примеры множественной классификации.	4

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 лабораторным работам	<p>1. Многомерные статистические методы : методические указания / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : СГУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147679 (дата обращения: 15.09.2021). — режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>2. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163912 (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.</p> <p>Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165053 (дата обращения: 27.05.2022). — Режим</p>	2	40

	доступа: для авториз. пользователей. Тексты лекций в электронном виде. Методические указания к лабораторным работам. Набор блокнотов Google Colab.		
подготовка к зачёту	1. Многомерные статистические методы : методические указания / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : СГУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147679 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163912 (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Тексты лекций в электронном виде. Методические указания к лабораторным работам. Набор блокнотов Google Colab.	2	29,75

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	Лабораторные работы. Раздел 1 "Среда выполнения" (1 работа)	1	1	За правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
2	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Раздел 2 "Данные и операторы" (2 работы)	1	2	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
3	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Раздел 3+4 "Первичная обработка" (4 работы)	1	4	За правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет

			работы)				
4	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Раздел 5 "Корреляция" (4 работы)	1	4	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
5	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Раздел 6 "Регрессия" (3 работы)	1	3	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
6	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Раздел 7 "РСА" (1 работа)	1	1	За правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
7	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Раздел 7 "Кластеризация" (1 работа)	2	1	За каждую правильно выполненную работу начисляется 1 балл	зачет
8	2	Текущий контроль	Лабораторные работы. Раздел 8 "Классификация" (2 работы)	2	2	ЛР содержит 6 заданий, за правильное выполнение любых 3 начисляется 1 балл	зачет
9	2	Промежуточная аттестация	Задание на зачёте	-	13	Задание содержит 7 пунктов, за правильное выполнение которых начисляется, соответственно, 2,1,2,2,1,2,3 балла - максимум 13 баллов	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Рейтинг обучающегося по дисциплине вычисляется с учётом результатов выполненных Лабораторных работ. На зачёте обучающийся имеет возможность повысить свой рейтинг, выполнив Задание на зачёте (выполняется на ПК на языке R, содержит 7 пунктов, максимальная оценка - 13 баллов)	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПК-3	Знает: инструменты инсталляции программного и аппаратного обеспечения для задач искусственного интеллекта	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: использовать программные средства для реализации алгоритмов машинного обучения	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: программной реализации алгоритмов 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. Домбровский, В. В. Эконометрика Учеб. В. В. Домбровский; Нац. фонд подгот. кадров. - М.: Новый учебник, 2004. - 342 с. ил.
2. Математическая статистика Учеб. для вузов В. Б. Горяинов, И. В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин; Под ред.: В. С. Зарубина, А. П. Крищенко. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 423 с. ил.
3. Заляпин, В. И. Математическая статистика [Текст] учеб. пособие В. И. Заляпин, Е. В. Харитонова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 146 с.
4. Прикладная эконометрика науч.-практ. журн. ООО "Маркет ДС Корпорейшн" журнал. - М., 2007-

б) дополнительная литература:

1. Кремер, Н. Ш. Эконометрика [Текст] учебник для вузов по специальностям экономики и упр. Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2013. - 328 с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Датасеты для анализа
2. Ссылки на блокноты Google Colab
3. Методические указания к лабораторным работам (Части 1-8)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к лабораторным работам (Части 1-8)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Чураков, Е. П. Введение в многомерные статистические методы : учебное пособие / Е. П. Чураков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-2149-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/87598 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : учебное пособие / В. М. Волкова, М. А. Семёнова, Е. С. Четвертакова, С. С. Вожов. — Новосибирск : НГТУ, 2017. — 74 с. — ISBN 978-5-7782-3183-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118287 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная	Герасимова, Е. А. Эконометрика: регрессионный анализ : учебно-методическое пособие / Е. А. Герасимова, М. Ю.

		система издательства Лань	Карышев. — Самара : СамГУПС, 2011. — 98 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130432 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Многомерные статистические методы : методические указания / составители И. Л. Макарова, А. М. Игнатенко. — Сочи : СГУ, 2018. — 64 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147679 (дата обращения: 15.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Митина, О. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) : учебное пособие / О. А. Митина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163912 (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Дополнительная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Гришин, В. А. Методы обработки данных и моделирование на языке R : учебно-методическое пособие / В. А. Гришин, М. С. Тихов. — Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2019. — 54 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/144653 (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Воронина, В. В. Теория и практика машинного обучения : учебное пособие / В. В. Воронина. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 290 с. — ISBN 978-5-9795-1712-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165053 (дата обращения: 27.05.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(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
Лабораторные занятия	405 (1)	Компьютерный класс с выходом в интернет