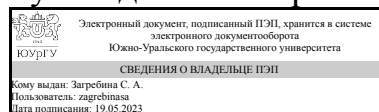


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



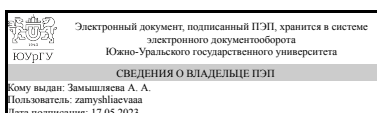
С. А. Загребина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.02.М1.03 Приложения и практика анализа данных для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки**  
**уровень Бакалавриат**  
**форма обучения очная**  
**кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование**

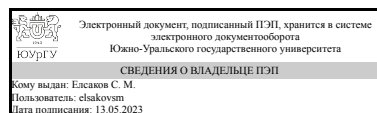
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

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



А. А. Замышляева

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



С. М. Елсаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины "Приложения и практика анализа данных" является формирование у студента знаний, умений и навыков необходимых для самостоятельной работы по анализу данных, представлению результатов своей работы, навыков публичной дискуссии.

## Краткое содержание дисциплины

Python. Основные библиотеки для анализа данных. Постановки задач анализа данных. Методы предобработки данных для анализа. Методы разведочного анализа. Методы анализа данных. Методы представление результатов анализа данных. В рамках лабораторных работ студентам предстоит изучить все этапы анализа данных. Работа будет осуществляться в малых группах с заключительным круглым столом, на котором студенты смогут обменяться мнениями о особенностях решения подобных задач.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет: интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм Имеет практический опыт: междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	Знает: способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели Умеет: правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития Имеет практический опыт: реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными, 1.Ф.02.М1.02 Программирование для анализа данных	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.02.М1.02 Программирование для анализа данных	Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам Имеет практический опыт:
1.Ф.02.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными	Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач Имеет практический опыт:

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5	
Подготовка к диф. зачету.	21,5	21,5	
Доклад	50	50	
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5	
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	Инструментальные средства анализа данных	4	4	0	0
2	Разведочный анализ	8	8	0	0
3	Ассоциативные правила	10	2	0	8

4	Методы классификации и регрессии	30	14	0	16
5	Рекомендательные системы	12	4	0	8

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Python для анализа данных	2
11	1	Loginom/deductor для анализа данных	2
2	2	Постановки задач анализа данных	2
3	2	Предобработка данных	2
5	2	Разведочный анализ данных	4
4	3	Ассоциативные правила	2
6	4	Методы классификации	4
7	4	Методы регрессий	4
8	4	Метода ансамблирования в задачах анализа данных	2
9	4	Деревья решений	4
10	5	Рекомендательные системы	4

### 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Ассоциативные правила. Предобработка. Разведочный анализ. Анализ данных.	4
2	3	Ассоциативные правила. Анализ решения. Подготовка презентации. Доклад на круглом столе.	4
3	4	Классификация. Предобработка. Разведочный анализ. Анализ данных.	4
4	4	Классификация. Анализ решения. Подготовка презентации. Доклад на круглом столе.	4
5	4	Регрессия. Предобработка. Разведочный анализ. Анализ данных.	4
6	4	Регрессия. Анализ решения. Подготовка презентации. Доклад на круглом столе.	4
7	5	Рекомендательные системы. Предобработка. Разведочный анализ. Анализ данных.	4
8	5	Рекомендательные системы. Анализ решения. Подготовка презентации. Доклад на круглом столе.	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 диф. зачету.	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А.	5	21,5

	Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a> (дата обращения: 23.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.		
Доклад	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a> (дата обращения: 23.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	5	50

## 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	5	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет	-	4	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации (зачетная работа) включает устный ответ на билет и проводится во время зачета. В билете один вопрос. Критерии оценивания выполнения зачетной работы: - ответ на один вопрос из билета без замечаний – 3 балла; - ответ на один вопрос из билета с недочетами – 2 балла; - ответ на один вопрос из билета с грубыми замечаниями – 1 балл; - нет ответа на один вопрос из билета – 0 баллов; - ответ на дополнительный вопрос - 1 балл.	дифференцированный зачет
2	5	Текущий	ЛР1	1	32	Работа осуществляется в	дифференцированный

		контроль				<p>малых группах. Каждый студент предоставляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 3 балла.</li> <li>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 3 балла.</li> <li>- Проверено не менее 10 гипотез – 20 баллов.</li> </ul>	зачет
3	5	Текущий контроль	ЛР2	1	21	<p>Студентами (всей малой группой) предоставляется короткий видеоролик с докладом о решенной задаче и презентация. Оценивается качество решения задачи и презентация этого решения. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> <li>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 3 балла.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Описаны полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Проанализированы ли полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Указаны направления будущих исследований – 3 балла.</li> <li>- Есть список лит-ры – 3 балла.</li> </ul>	дифференцированный зачет
4	5	Текущий контроль	ЛР3	1	32	<p>Работа осуществляется в малых группах. Каждый студент предоставляет оформленный отчет.</p>	дифференцированный зачет

						<p>Оценивается качество оформления, правильность выводов.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 3 балла.</li> <li>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 3 балла.</li> <li>- Проверено не менее 10 гипотез – 20 баллов.</li> </ul>	
6	5	Текущий контроль	ЛР4	1	21	<p>Студентами (вся малая группа) предоставляется презентация и делается доклад о решенной задаче.</p> <p>Оценивается качество решения задачи и презентация этого решения.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> <li>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 3 балла.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Описаны полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Проанализированы ли полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Указаны направления будущих исследований – 3 балла.</li> <li>- Есть список лит-ры – 3 балла.</li> </ul>	дифференцированный зачет
7	5	Текущий контроль	ЛР5	1	32	<p>Работа осуществляется в малых группах. Каждый студент предоставляет оформленный отчет.</p> <p>Оценивается качество оформления, правильность выводов.</p> <p>Общий балл при оценке</p>	дифференцированный зачет

						<p>складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 3 балла.</li> <li>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 3 балла.</li> <li>- Проверено не менее 10 гипотез – 20 баллов.</li> </ul>	
8	5	Текущий контроль	ЛР6	1	21	<p>Студентами (вся малая группа) предоставляется презентация и делается доклад о решенной задаче. Оценивается качество решение задачи и презентация этого решения. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> <li>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 3 балла.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Описаны полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Проанализированы ли полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Указаны направления будущих исследований – 3 балла.</li> <li>- Есть список лит-ры – 3 балла.</li> </ul>	дифференцированный зачет
9	5	Текущий контроль	ЛР7	1	32	<p>Работа осуществляется в малых группах. Каждый студент предоставляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> </ul>	дифференцированный зачет



						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 3 балла.</li> <li>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 3 балла.</li> <li>- Проверено не менее 10 гипотез – 20 баллов.</li> </ul>	
10	5	Текущий контроль	ЛР8	1	21	<p>Студентами (вся малая группа) предоставляется презентация и делается доклад о решенной задаче. Оценивается качество решения задачи и презентация этого решения..</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Есть корректная постановка задачи – 3 балла.</li> <li>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 3 балла.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 3 балла.</li> <li>- Описаны полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Проанализированы ли полученные результаты – 3 балла.</li> <li>- Указаны направления будущих исследований – 3 балла.</li> <li>- Есть список лит-ры – 3 балла.</li> </ul>	дифференцированный зачет
11	5	Бонус	Kaggle	-	15	<p>Студент (индивидуально или командой) предоставляет отчет об участии в соревновании, содержащий постановку задачи, метод решения и результат. Вклад каждого студента в решение задачи.</p> <p>Баллы начисляются по формуле:</p> <p>Балл=((метрика решения студента в LeaderBoard-минимальная метрика в LeaderBoard))/(максимальная метрика в LeaderBoard-минимальная метрика в</p>	дифференцированный зачет

						LeaderBoard)*15	
12	5	Текущий контроль	Доклад	1	18	Студентом делается доклад о решении задачи анализа данных. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - Есть корректная постановка задачи – 3 балла. - Есть ход работ - 3 балла. - Есть результаты – 3 балла. - Есть вопросы к докладу – 9 баллов.	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Прохождение контрольных мероприятий промежуточной аттестации не обязательно. Дифференцированный зачет проводится по билетам. В билете один вопрос. Билет выбирается случайным образом. Студенту дается 30 минут на подготовку. После этого он рассказывает ответы на вопросы билета. Студенту задается два дополнительных вопроса.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	
УК-2	Умеет: интегрировать новые практики анализа данных в решение своих профессиональных задач, с учётом возникающих ограничений, с соблюдением правовых норм	+		+		+		+		+		+	
УК-2	Имеет практический опыт: междисциплинарного взаимодействия в области работы с данными при поиске оптимальных способов решения своих профессиональных задач	+		+		+		+		+		+	
УК-6	Знает: способы реализации собственной непрерывной траектории саморазвития, направленной на достижение поставленной цели	+	+			+		+		+			+
УК-6	Умеет: правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития	+	+			+		+		+			+
УК-6	Имеет практический опыт: реализации собственной образовательной траектории, направленной на получение дополнительных знаний в области анализа данных	+	+			+		+		+			

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. 1

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

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Маккинни, У. Python и анализ данных / У. Маккинни ; перевод с английского А. А. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 540 с. — ISBN 978-5-97060-590-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131721">https://e.lanbook.com/book/131721</a> (дата обращения: 23.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фальк, К. Рекомендательные системы на практике : руководство / К. Фальк ; перевод с английского Д. М. Павлова. — Москва : ДМК Пресс, 2020. — 448 с. — ISBN 978-5-97060-774-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179458">https://e.lanbook.com/book/179458</a> (дата обращения: 23.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гольдберг, Й. Нейросетевые методы в обработке естественного языка : руководство / Й. Гольдберг ; перевод с английского А. А. Слинкина. — Москва : ДМК Пресс, 2019. — 282 с. — ISBN 978-5-97060-754-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/131704">https://e.lanbook.com/book/131704</a> (дата обращения: 23.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юре, Л. Анализ больших наборов данных / Л. Юре, Р. Ананд, Д. У. Джеффри ; перевод с английского А. А. Слинкин. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 498 с. — ISBN 978-5-97060-190-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93571">https://e.lanbook.com/book/93571</a> (дата обращения: 23.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Методические пособия для	Электронно-библиотечная	Программные системы статистического анализа. Обнаружение закономерностей в данных с

	самостоятельной работы студента	система издательства Лань	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/118287">https://e.lanbook.com/book/118287</a> (дата обращения: 23.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Прокопенко, Н. Ю. Аналитические информационные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : ННГАСУ, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-528-00395-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/164866">https://e.lanbook.com/book/164866</a> (дата обращения: 26.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Python Software Foundation-Python (бессрочно)
3. -Python(бессрочно)
4. -Deductor Academic (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
Лекции	333 (3б)	Проектор
Лабораторные занятия	333 (3б)	Компьютеры для студентов + проектор для круглых столов