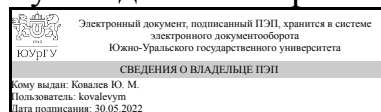


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



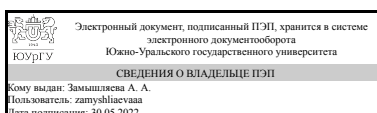
Ю. М. Ковалев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.02.М1.03 Приложения и практика анализа данных  
**для направления** 01.03.03 Механика и математическое моделирование  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Прикладная математика и программирование

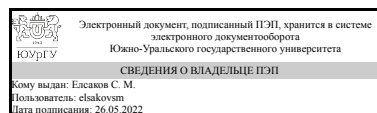
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.03 Механика и математическое моделирование, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 10

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<br>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<br>Умеет: правильно оценить требования рынка труда, свои перспективы в профессиональной области, на основании чего выстраивать и реализовывать индивидуальную траекторию непрерывного саморазвития<br>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.М1.02 Программирование для анализа данных,<br>1.Ф.02.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными | 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.М1.01 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<br>Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения                               |
| 1.Ф.02.М1.02 Программирование для анализа данных         | Знает: инструментальные средства и информационные технологии анализа данных исходя из имеющихся ресурсов и ограничений<br>Умеет: адаптировать известные программные средства анализа данных в свою профессиональную область, с учётом возникающих ограничений по времени и ресурсам |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,25 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>                                        | 71,75       | 71,75                              |
| Подготовка к диф. зачету.                                                  | 21,75       | 21,75                              |
| Доклад                                                                     | 25          | 25                                 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам                                 | 25          | 25                                 |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 8,25        | 8,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | диф.зачет                          |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины         | Объём 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. Слинкина. — 2-ое изд., испр. и доп. — | 5       | 21,75        |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |   |    |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|
|                                            | 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 | 25 |
| Подготовка отчетов по лабораторным работам | 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 | 25 |

## 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:<br>- ответ на один вопрос из билета без замечаний – 3 балла;<br>- ответ на один вопрос из билета с недочетами – 2 | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                          |
|---|---|------------------|-----|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |     |   |    | балла;<br>- ответ на один вопрос из билета с грубыми замечаниями – 1 балл;<br>- нет ответа на один вопрос из билета – 0 баллов;<br>- ответ на дополнительный вопрос - 1 балл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                          |
| 2 | 5 | Текущий контроль | ЛР1 | 1 | 11 | Работа осуществляется в малых группах. Каждый студент предоставляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- Есть корректная постановка задачи – 1 балл.<br>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.<br>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 1 балл.<br>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 1 балл.<br>- Проверено не менее 7 гипотез – 7 баллов (1 гипотеза - 1 балл). | дифференцированный зачет |
| 3 | 5 | Текущий контроль | ЛР2 | 1 | 7  | 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:<br>- Есть корректная постановка задачи – 1 балл.<br>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 1 балл.<br>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.<br>- Описаны полученные результаты – 1 балл.<br>- Проанализированы ли                                                             | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                          |
|---|---|------------------|-----|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |     |   |    | <p>полученные результаты – 1 балл.</p> <p>- Указаны направления будущих исследований – 1 балл.</p> <p>- Есть список лит-ры – 1 балл.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                          |
| 4 | 5 | Текущий контроль | ЛР3 | 1 | 11 | <p>Работа осуществляется в малых группах. Каждый студент предоставляет оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов.</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>- Есть корректная постановка задачи – 1 балл.</p> <p>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.</p> <p>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 1 балл.</p> <p>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 1 балл.</p> <p>- Проверено не менее 7 гипотез – 7 баллов (1 гипотеза - 1 балл).</p> | дифференцированный зачет |
| 6 | 5 | Текущий контроль | ЛР4 | 1 | 7  | <p>Студентами (вся малая группа) предоставляется презентация и делается доклад о решенной задаче. Оценивается качество решения задачи и презентация этого решения. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <p>- Есть корректная постановка задачи – 1 балл.</p> <p>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 1 балл.</p> <p>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.</p> <p>- Описаны полученные результаты – 1 балл.</p> <p>- Проанализированы ли полученные результаты – 1 балл.</p>                                                  | дифференцированный зачет |

|   |   |                  |     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
|---|---|------------------|-----|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|   |   |                  |     |   |    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Указаны направления будущих исследований – 1 балл.</li> <li>- Есть список лит-ры – 1 балл.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                          |
| 7 | 5 | Текущий контроль | ЛР5 | 1 | 11 | <p>Работа осуществляется в 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 – 1 балл.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.</li> <li>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 1 балл.</li> <li>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 1 балл.</li> <li>- Проверено не менее 7 гипотез – 7 баллов (1 гипотеза - 1 балл).</li> </ul>        | дифференцированный зачет |
| 8 | 5 | Текущий контроль | ЛР6 | 1 | 7  | <p>Студентами (вся малая группа) предоставляется презентация и делается доклад о решенной задаче. 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 – 1 балл.</li> <li>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 1 балл.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.</li> <li>- Описаны полученные результаты – 1 балл.</li> <li>- Проанализированы ли полученные результаты – 1 балл.</li> <li>- Указаны направления будущих исследований – 1</li> </ul> | дифференцированный зачет |

|    |   |                  |     |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                          |
|----|---|------------------|-----|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                  |     |   |    | балл.<br>- Есть список лит-ры – 1 балл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                          |
| 9  | 5 | Текущий контроль | ЛР7 | 1 | 11 | <p>Работа осуществляется в 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 – 1 балл.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.</li> <li>- Выводы сделаны корректно, соответствуют результатам – 1 балл.</li> <li>- Выполнена предобработка N признаков (N=кол-во признаков/размер малой группы) – 1 балл.</li> <li>- Проверено не менее 7 гипотез – 7 баллов (1 гипотеза - 1 балл).</li> </ul>                                                | дифференцированный зачет |
| 10 | 5 | Текущий контроль | ЛР8 | 1 | 7  | <p>Студентами (вся малая группа) предоставляется презентация и делается доклад о решенной задаче. 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 – 1 балл.</li> <li>- Есть ли распределение работ по участникам команды – 1 балл.</li> <li>- Описан ход работ воспроизводимым образом – 1 балл.</li> <li>- Описаны полученные результаты – 1 балл.</li> <li>- Проанализированы ли полученные результаты – 1 балл.</li> <li>- Указаны направления будущих исследований – 1 балл.</li> <li>- Есть список лит-ры – 1</li> </ul> | дифференцированный зачет |

|    |   |                  |        |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                          |
|----|---|------------------|--------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|    |   |                  |        |   |    | балл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          |
| 11 | 5 | Бонус            | Kaggle | - | 15 | Студент (индивидуально или командой) предоставляет отчет об участии в соревновании, содержащий постановку задачи, метод решения и результат. Вклад каждого студента в решение задачи.<br>Баллы начисляются по формуле:<br>$\text{Балл} = ((\text{метрика решения студента в LeaderBoard} - \text{минимальная метрика в LeaderBoard})) / (\text{максимальная метрика в LeaderBoard} - \text{минимальная метрика в LeaderBoard}) * 15$ | дифференцированный зачет |
| 12 | 5 | Текущий контроль | Доклад | 1 | 4  | Студентом делается доклад о решении задачи анализа данных.<br>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:<br>- Есть корректная постановка задачи – 1 балл.<br>- Есть ход работ - 1 балл.<br>- Есть результаты – 1 балл.<br>- Есть вопросы к докладу – 1 балл.                                                                                                                                                       | 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                                                                                                                                        | № KM |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--|
|             |                                                                                                                                                            | 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                                                                                                          | ++   |   | + |   | + |   | + |   |    |    | +  |  |



|   |                                                          |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                          |                                                   | 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 самостоятельной работы студента | 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: <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<br>(3б) | Проектор                                               |
| Лабораторные занятия | 333<br>(3б) | Компьютеры для студентов + проектор для круглых столов |