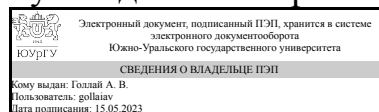


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



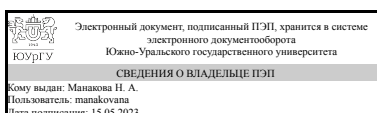
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.06.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Уравнения математической физики**

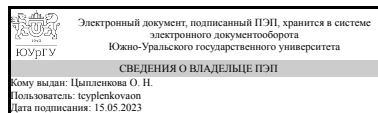
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Н. А. Манакова

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



О. Н. Цыпленкова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Анализ данных и технологии работы с данными» является формирование теоретических и практических компетенций в области целостного представления, понимания места и роли, а также применения методов статистического анализа данных, а также обучение студентов современным программным средствам, в которых реализованы модули, осуществляющие решение задач анализа данных. Задачи дисциплины: - дать теоретические основы по спектру наиболее распространенных статистических методов анализа данных и условий их применения; - дать основы количественных методов оценки адекватности и точности построенных моделей; - привить навыки и умения практического применения компьютерных технологий при анализе и прогнозировании социально-экономических показателей (построение линейных и нелинейных моделей прогнозирования на основе регрессионного анализа, оценка их параметров, расчёт всех необходимых статистик для анализа моделей); -изучение концепции и технологии современного анализа данных на компьютере; -изучение принципов работы программных средств, предназначенных для статистического анализа данных; -изучение современных визуальных методов анализа данных и использования их для статистического вывода и формулировки гипотез о структуре данных; -выработка умения самостоятельного решения задач по выбору методов анализа в практических ситуациях; -получение навыков применения программных систем; предназначенных для статистического анализа данных, а также тестировании программных модулей на модельных данных; - обеспечить бакалаврам прочное и осознанное желание владеть системой компьютерный анализ данных, способствующей их профессиональной успешности и востребованности на рынке труда.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Анализ данных и технологии работы с данными» знакомит студентов с основами статистических методов анализа данных, а также с программными продуктами, осуществляющие работу с данными.

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 | 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 |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| | |
|------------------------------------|---------------------------------|
| Перечень предшествующих дисциплин, | Перечень последующих дисциплин, |
|------------------------------------|---------------------------------|

| | |
|----------------------------|---|
| видов работ учебного плана | видов работ |
| Нет | 1.Ф.06.М1.03 Приложения и практика анализа данных |

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 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | |
| 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 | |
| Выполнение индивидуальных домашних заданий | 25 | 25 | |
| Подготовка к контрольным точкам | 25 | 25 | |
| Подготовка к дифференцированному зачету | 21,5 | 21,5 | |
| 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 | Случайные величины | 13 | 6 | 0 | 7 |
| 2 | Первичная обработка выборки (данных) | 9 | 4 | 0 | 5 |
| 3 | Описательная статистика (вычисление числовых характеристик) | 4 | 2 | 0 | 2 |
| 4 | Проверка статистических гипотез | 12 | 6 | 0 | 6 |
| 5 | Корреляционный анализ | 10 | 6 | 0 | 4 |
| 6 | Регрессионный анализ | 16 | 8 | 0 | 8 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во |
|----------|-----------|---|--------|
|----------|-----------|---|--------|

| | | | часов |
|-----|---|--|-------|
| 1-2 | 1 | Дискретные случайные величины | 3 |
| 2-3 | 1 | Непрерывные случайные величины | 3 |
| 4 | 2 | Построение статистического распределения. Построение гистограммы относительных частот. | 4 |
| 5 | 3 | Вычисление точечных оценок математического ожидания и дисперсии. | 2 |
| 6 | 4 | Проверка гипотезы о нормальном распределении случайной величины | 2 |
| 7 | 4 | Классические методы статистики: t-критерий Стьюдента | 2 |
| 8 | 4 | Двухвыборочный тест для дисперсии: F-тест в EXCEL | 2 |
| 9 | 5 | Корреляция | 2 |
| 10 | 5 | Значимость коэффициента корреляции, доверительный интервал | 2 |
| 11 | 5 | Оценка значимости статистических характеристик корреляции | 2 |
| 12 | 6 | Линейная регрессия | 2 |
| 13 | 6 | Проверка гипотез при использовании линейной регрессии | 2 |
| 14 | 6 | Множественная линейная регрессия | 2 |
| 15 | 6 | Полиномиальная регрессия. Многофакторный дисперсионный анализ | 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 | Дискретные случайные величины | 3 |
| 2-3 | 1 | Непрерывные случайные величины | 3 |
| 4 | 1 | Контрольная работа на тему: "Случайные величины" | 1 |
| 4-5 | 2 | Первичная обработка данных. Построение вариационного и статистического ряда, гистограммы, полигона. | 3 |
| 6 | 2 | Построение статистического ряда и гистограммы с помощью Пакета Анализа | 2 |
| 7 | 3 | Описательная статистика (вычисление числовых характеристик) | 2 |
| 8 | 4 | Использование таблиц критических значений и р-значений. Проверка гипотезы о нормальном распределении | 2 |
| 9 | 4 | Проверка гипотезы о равенстве средних — Т-тесты, проверка гипотезы о равенстве дисперсий — F-тесты | 2 |
| 10 | 4 | Контрольная работа по теме: "Проверка статистических гипотез" | 2 |
| 11 | 5 | Диаграмма рассеяния. Коэффициент линейной корреляции Пирсона | 2 |
| 12 | 5 | Проверка значимости коэффициента регрессии | 2 |
| 13 | 6 | Линейная регрессия. Построение уравнения парной регрессии с помощью линии тренда точечной диаграммы | 2 |
| 14 | 6 | Линейная регрессия – многомерный случай. Оценка качества уравнения регрессии, проверка значимости уравнения и коэффициентов | 2 |
| 15 | 6 | Полиномиальная регрессия. Другие виды нелинейной регрессии | 2 |
| 16 | 6 | Контрольная работа по теме "Корреляционный и регрессионный анализ" | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|--|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение индивидуальных домашних заданий | ПУМД, осн. лит. 1 (гл. 40-45), 2 (с.151-289), 3 (с.187-361); Метод. пособ. | 3 | 25 |
| Подготовка к контрольным точкам | ПУМД, осн. лит. 1 (гл. 40-45), 2 (с.151-289), 3 (с.187-361); ЭУМД основная (п. 1, п. 3) | 3 | 25 |
| Подготовка к дифференцированному зачету | ПУМД, осн. лит. 1 (гл. 40-45), 2 (с.151-289), 3 (с.187-361); ЭУМД основная (п. 1, п. 3) | 3 | 21,5 |

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 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №1 | 0,15 | 15 | Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 2 задач. Максимальный балл за решение первой задачи – 7 баллов, за решение второй – 8 баллов. Первая задача оценивается следующим образом: 1) 2 балла - верно составлен закон распределения дискретной случайной величины, 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------|------|--|--|--------------------------|
| | | | | | <p>грубых ошибок. 2) 3 балла – вычислены три числовые характеристики; 2 балла – вычислены две числовые характеристики; 1 балл – вычислена одна числовая характеристика; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. 3) 1 балл – правильно начерчен многоугольник распределения; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. 4) 1 балл – правильно начерчен многоугольник распределения; и график функции распределения (1 балл). 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Вторая задача состоит из 4 вопросов, каждый из которых оценивается следующим образом: 2 балла – задача решена верно; 1 балл – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | | |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №2 | 0,15 | 15 | <p>Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-----------------------|------|----|--|--------------------------|
| | | | | | | <p>решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | |
| 3 | 3 | Текущий контроль | Контрольная работа №3 | 0,15 | 15 | <p>Продолжительность – 2 академических часа. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листе. Контрольная работа состоит из 5 задач. Максимальный балл за решение задачи – 3 балла. Каждая задача оценивается следующим образом: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------------------------|------|---|--|--------------------------|
| | | | | | | или сделано более 2 грубых ошибок. | |
| 4 | 3 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная работа №1 | 0,08 | 8 | <p>Контрольная точка Т1 проводится на лекционном занятии на последнем занятии семестра.</p> <p>Продолжительность – 40 минут.</p> <p>Работа состоит из 4 теоретических вопросов.</p> <p>Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос.</p> | дифференцированный зачет |
| 5 | 3 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная работа №2 | 0,08 | 8 | <p>Контрольная точка Т2 проводится на лекционном занятии на последнем занятии семестра.</p> <p>Продолжительность – 20 минут.</p> <p>Работа состоит из 4 теоретических вопросов.</p> <p>Максимальная оценка за вопрос составляет 2 балла.</p> <p>При оценке используется следующая шкала: 2 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны,</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|------|---|---|--------------------------|
| | | | | | | записаны все требуемые свойства; 1 балл – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 60% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 60% верного ответа на вопрос. | |
| 6 | 3 | Текущий контроль | Проверка конспекта лекций и посещаемости | 0,07 | 7 | Максимальный балл - 7. При оценке используется следующая шкала: 7*m/n баллов – приведен полный конспект лекций, где m-количество посещенных занятий, а n - общее количество занятий. | дифференцированный зачет |
| 7 | 3 | Текущий контроль | Активная работа | 0,04 | 4 | Контрольная точка П1 учитывает активность студента с 1 по 5 практическое занятие и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика". | дифференцированный зачет |
| 8 | 3 | Текущий контроль | Активная работа 2 | 0,04 | 4 | Контрольная точка П2 учитывает активность | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|-------------------|------|---|---|--------------------------|
| | | | | | | <p>студента с 6 по 11 практическое занятие и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика"; 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика".</p> | |
| 9 | 3 | Текущий контроль | Активная работа 3 | 0,04 | 4 | <p>Контрольная точка ПЗ учитывает активность студента с 12 по 16 практическое занятие и выполнение домашних заданий. На каждом практическом занятии студент может получить "плюсик" за выход к доске. Предъявляя выполненную домашнюю работу, студент также зарабатывает "плюсик". При оценке используется следующая шкала: 4 балла - у студента 8 и более "плюсиков"; 3 балла - у студента 6 или 7 "плюсиков"; 2 балла - у студента 4 или 5 "плюсиков"; 1 балл - у студента 2 или 3 "плюсика";</p> | дифференцированный зачет |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|--------------------------------|-----|----|---|--------------------------|
| | | | | | | 0 баллов - у студента 0 или 1 "плюсика". | |
| 10 | 3 | Текущий контроль | Решение индивидуальных заданий | 0,2 | 20 | Контрольная точка С служит для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом на последней неделе текущего семестра. Контрольная точка содержит 20 задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл. | дифференцированный зачет |
| 11 | 3 | Промежуточная аттестация | Дифференцированный зачет | - | 40 | Дифференцированный зачет проходит в письменной форме. Продолжительность – 60 минут. Билет состоит из 8 заданий. Максимальный балл за каждое задание – 5 баллов. 5 баллов – задание решено верно, 4 балла – задание решено в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, | дифференцированный зачет |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения, 2 балла - в решении содержатся ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения, 1 балл – в процессе решения допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|--|
| дифференцированный зачет | <p>На дифференцированном зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время дифференцированного зачета в виде письменной работы. Студенту дается один час на написание работы.</p> | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p> |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | | |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| УК-2 | Знает: способы сбора, обработки и анализа данных для решения своих профессиональных задач с учётом имеющихся ресурсов и правовых норм | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| УК-2 | Умеет: применять математические методы обработки данных для выбора и реализации оптимального способа решения профессиональных задач | + | + | + | | | | | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика Т. 5 В 6 т.: Учеб. М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 293,[1] с.
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2013. - 403, [1] с. ил.
3. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] учеб. пособие для вузов В. Е. Гмурман. - 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 478, [1] с. ил.

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. Заляпин, В. И. Математическая статистика [Текст] учеб. пособие В. И. Заляпин, Е. В. Харитоновна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 146 с.

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 | Каракулев, Ю. А. Руководство к решению задач с применением электронных таблиц EXCEL : учебное пособие / Ю. А. Каракулев, А. Н. Иванов. — Санкт-Петербург : НИУ — URL: https://e.lanbook.com/book/43545 (дата обращения: 29.11.2021) |

| | | | |
|---|---------------------------|---|---|
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Буре, В. М. Методы прикладной статистики в R и Excel : учебное пособие / В. М. Буре, Е. М. Парилина, А. А. Седаков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-2229-6. https://e.lanbook.com/book/112057 |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Степанов, П. Е. Планирование эксперимента : учебно-методическое пособие / П. Е. Степанов. — Москва : МИСИС, 2017. — 22 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/108113 |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено