

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Факультет информационных систем и безопасности
Кафедра фундаментальной и прикладной математики

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 01.03.04 Прикладная математика
Направленность (профиль) Математика информационных сред

Уровень высшего образования: бакалавриат
Форма обучения: очная

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2022

ПРИКЛАДНАЯ СТАТИСТИКА

Рабочая программа дисциплины

Составитель(и):

кандидат физ.-мат. наук, доц., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики
Синицын В.Ю.,
доктор физ.-мат. наук, проф. *Пресман Э.Л.*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
фундаментальной и прикладной математики
№ 10 от 05.04.2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----|
| 1.# Пояснительная записка | 4# |
| 1.1.# Цель и задачи дисциплины | 4# |
| 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций | 4# |
| 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 4# |
| 2.# Структура дисциплины | 5# |
| 3.# Содержание дисциплины | 5# |
| 4.# Образовательные технологии | 6# |
| 5.# Оценка планируемых результатов обучения | 6# |
| 5.1# Система оценивания | 6# |
| 5.2# Критерии выставления оценки по дисциплине | 7# |
| 5.3# Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине | 8# |
| 6.# Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 25# |
| 6.1# Список источников и литературы | 25# |
| 6.2# Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». | 26# |
| 6.3# Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы | 26# |
| 7.# Материально-техническое обеспечение дисциплины | 26# |
| 8.# Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов | 27# |
| 9.# Методические материалы | 28# |
| 9.1# Планы практических занятий | 28# |
| 9.2# Методические рекомендации по подготовке письменных работ | 46# |
| Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины | 47# |

1. Пояснительная записка

1.1. Цель и задачи дисциплины

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых представлений о многомерных статистических методах анализа данных и современных инструментальных средствах прикладной статистики под углом зрения их практического применения в различных областях научных исследований и инженерной практики. Целью курса служит также обучение элементам математического моделирования с использованием понятий и методов прикладной статистики и развитие у студентов навыков статистического анализа данных с применением специальных программных средств.

Задачи дисциплины: познакомить студентов с многомерными статистическими методами анализа данных (корреляционный и регрессионный анализ, кластерный и дискриминантный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ, многомерное шкалирование и анализ надёжности, методы статистического контроля качества продукции, анализ выживаемости), обсудить технологии использования этих методов для решения задач прикладной статистики.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Компетенция (код и наименование) | Индикаторы компетенций (код и наименование) | Результаты обучения |
|--|--|---|
| ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения | ОПК-4.3. Использует современные пакеты прикладных программ или разрабатывает в программных средах соответствующие алгоритмы прикладных задач | <i>Знать:</i> основные методы прикладной статистики и технологии их использования <i>Уметь:</i> применять многомерные статистические методы для решения прикладных задач, пользоваться литературой и электронными ресурсами для самостоятельного изучения теоретических и практических вопросов <i>Владеть:</i> навыками работы с инструментальными средствами статистического анализа данных при решении задач прикладной статистики |

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная статистика» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин (модулей): «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Дискретная математика», «Теория вероятностей», «Математическая статистика и теория случайных процессов», «Математическая логика», «Программные и аппаратные средства информатики».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Статистические пакеты прикладных программ», «Имитационное моделирование случайных процессов», «Теория систем и системный анализ», «Программные средства научных исследований», «Основы криптографии», «Методы принятия решений».

2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Семестр | Тип учебных занятий | Количество часов |
|---------|----------------------|------------------|
| 5 | Лекции | 18 |
| 5 | Практические занятия | 24 |
| Всего: | | 42 |

Объем дисциплины в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

3. Содержание дисциплины

Тема 1. Постановка задач и методы прикладной статистики.

Предмет курса. Сущность и цели статистического анализа данных. Формулирование проблемы и выдвижение рабочих гипотез. Сбор и подготовка данных для анализа. Качество данных. Контролируемые переменные и переменные отклика. Шкалы измерения. Этапы исследования. Построение моделей: детерминированные и случайные составляющие. Классификация задач прикладной статистики и методов их решения. Выбор соответствующего задаче метода математической обработки.

Тема 2. Регрессионный анализ.

Роль регрессионного анализа при построении структурных моделей и для решения задач прогнозирования. Линейная модель множественной регрессии. Пошаговые методы с включением и исключением независимых переменных. Нелинейные регрессионные модели. Бинарная и мультиномиальная логистическая регрессия. Порядковая регрессия. Пробит-анализ. Использование пакета Statistica для построения и исследования регрессионных моделей.

Тема 3. Кластерный анализ.

Роль кластерного анализа при построении классификаций и для решения задач статистического распознавания образов. Расстояния между объектами и кластерами. Различные стратегии агломерации. Анализ качества классификации. Методы кластерного анализа. Иерархическая кластеризация. Кластеризация методом k-средних. Двухэтапный кластерный анализ. Использование пакета Statistica для построения и исследования классификаций.

Тема 4. Дискриминантный анализ.

Области применения и методы дискриминантного анализа. Построение дискриминантных функций и их интерпретация. Процедуры классификации. Методы оценки информативности показателей. Последовательный отбор переменных. Пошаговые алгоритмы с включением и исключением независимых переменных и их реализация в системе Statistica. Использование пакета Statistica для выполнения дискриминантного анализа.

Тема 5. Факторный анализ.

Роль факторного анализа как метода выявления латентной структуры и скрытых закономерностей. Метод главных компонент. Углы между исходными переменными и факторами. Факторные нагрузки. Выделение первоначальных факторов и проблема

определения их количества. Вращение факторов и их интерпретация. Конфирматорный факторный анализ. Факторное шкалирование. Использование пакета Statistica для выполнения факторного анализа.

Тема 6. Дисперсионный анализ.

Задачи, которые могут быть решены с помощью дисперсионного анализа. Виды дисперсионного анализа. Проверяемые гипотезы и требования к анализируемым данным. Модели дисперсионного анализа. Однофакторный, двухфакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ без повторных измерений и с повторными измерениями. Контрасты и эффекты взаимодействия факторов. Использование пакета Statistica для выполнения дисперсионного анализа.

Тема 7. Другие многомерные статистические методы.

Исследование зависимости переменных. Корреляционный анализ. Частная корреляция. Мера расстояния и мера сходства. Внутрикласовый коэффициент корреляции. Анализ таблиц сопряженности. Задача построения качественных психометрических шкал измерения и опросников для маркетинговых исследований. Анализ надёжности (пригодности). Многомерное шкалирование. Методы статистического контроля качества продукции. Анализ выживаемости. Статистический анализ временных рядов. Графические методы анализа данных. Использование пакета Statistica для многомерного статистического анализа данных.

4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как вводная лекция с использованием видеоматериалов, лекция-беседа. Для проведения *практических занятий* используются такие образовательные технологии как: решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков. В рамках *самостоятельной работы* студентов проводится консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты.

В период временного приостановления посещения обучающимися помещений и территории РГГУ для организации учебного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий могут быть использованы следующие образовательные технологии:

- видео-лекции;
- онлайн-лекции в режиме реального времени;
- электронные учебники, учебные пособия, научные издания в электронном виде и доступ к иным электронным образовательным ресурсам;
- системы для электронного тестирования;
- консультации с использованием телекоммуникационных средств.

5. Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

| Форма контроля | Макс. количество баллов | |
|----------------------|-------------------------|-----------|
| | За одну работу | Всего |
| Текущий контроль: | | |
| - опрос | 5 баллов | 15 баллов |
| - тестирование | 5 баллов | 35 баллов |
| - контрольная работа | 10 баллов | 10 баллов |

| | | |
|--|--|------------------------|
| Промежуточная аттестация - зачет - ответы на теоретические вопросы - итоговая контрольная работа | | 20 баллов 20 баллов |
| Итого за семестр | | 100 баллов |

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

| 100-балльная шкала | Традиционная шкала | | Шкала ECTS |
|--------------------|---------------------|---------|------------|
| 95 – 100 | отлично | зачтено | A |
| 83 – 94 | | | B |
| 68 – 82 | хорошо | | C |
| 56 – 67 | удовлетворительно | | D |
| 50 – 55 | | | E |
| 20 – 49 | неудовлетворительно | | не зачтено |
| 0 – 19 | | F | |

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

| Баллы/ Шкала ECTS | Оценка по дисциплине | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине |
|-------------------------|-------------------------|---|
| 100-83/ A,B | зачтено | Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий». |
| 82-68/ C | зачтено | Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший». |
| 67-50/ D,E | зачтено | Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – |

| Баллы/ Шкала ECTS | Оценка по дисциплине | Критерии оценки результатов обучения по дисциплине |
|-------------------------|-------------------------|---|
| | | «достаточный». |
| 49-0/ F,FX | не зачтено | <p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p> |

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Текущий контроль

Примерные вопросы для опроса см. п.9.1 Планы практических занятий, контрольные вопросы

Примерные задания для тестирования № 1 по теме «Описательная статистика»:

Задача 1.

В файле данных для переменной ЗОДИАК наиболее подходящая шкала измерений

Ответ 1. +Номинальная

Ответ 2. Порядковая

Ответ 3. Количественная

Задача 2.

Доля респондентов, родители которых имеют более одного высшего образования, (с точностью до 0,1%) равна

Ответ 12,9

Задача 3.

Минимум переменной O1_Фантазия равен

Ответ 15

Задача 4.

Число респондентов, религиозная вера которых иудаизм, равно

Ответ 7

Задача 5.

Число студентов историко-филологического факультета (ИФФ) с сильной степенью религиозности равно

Ответ 44

Задача 6.

Для девушек, степень религиозности которых слабая, среднее значение переменной E2_Общительность (с точностью до 0,01) равно

Ответ 25,78

Задача 7.

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей имеют закон распределения, который статистически значимо не отличается от нормального закона распределения.

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 8.

Для респондентов юношей с помощью критерия Шапиро-Уилка выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей имеют закон распределения, который статистически значимо не отличается от нормального закона распределения.

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. +N2_Враждебность
- Ответ 3. +E1_Доброжелательность
- Ответ 4. +E2_Общительность
- Ответ 5. +O1_Фантазия
- Ответ 6. +O2_Эстетичность
- Ответ 7. +A1_Доверие
- Ответ 8. +A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 9.

Укажите знак зодиака, для которого выборочное среднее показателя C4_Целеустремленность является наибольшим

- Ответ 1. козерог
- Ответ 2. водолей
- Ответ 3. рыбы
- Ответ 4. овен
- Ответ 5. телец
- Ответ 6. +близнецы
- Ответ 7. рак
- Ответ 8. лев
- Ответ 9. дева
- Ответ 10. весы
- Ответ 11. скорпион
- Ответ 12. стрелец

Задача 10.

Для каких знаков зодиака выборочное среднее показателя C4_Целеустремленность меньше 25

- Ответ 1. козерог
- Ответ 2. +водолей

- Ответ 3. рыбы
- Ответ 4. овен
- Ответ 5. телец
- Ответ 6. близнецы
- Ответ 7. рак
- Ответ 8. лев
- Ответ 9. +дева
- Ответ 10. +весы
- Ответ 11. скорпион
- Ответ 12. стрелец

**Примерные задания для тестирования № 2
по теме «Сравнение средних»:**

Задача 1.

Для студентов историко-филологического факультета (ИФФ) с помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей имеют закон распределения, который статистически значимо не отличается от нормального закона распределения.

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. +N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. +A2_Прямота
- Ответ 9. +C1_Компетентность
- Ответ 10. +C2_Организованность

Задача 2.

Для студентов историко-филологического факультета (ИФФ) с помощью критерия Хи-квадрат Пирсона выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) закон распределения показателя A1_Доверие отличается от нормального закона распределения. При построении таблицы частот выберите нижний и верхний пределы совпадающими с наименьшим и наибольшим значениями исследуемой переменной, а количество интервалов разбиения задайте равным 9.

Ответ 0,007

Задача 3.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные средние показателя N2_Враждебность для юношей и девушек.

Ответ 0,005

Задача 4.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для студентов факультета информатики (ФИ) и историко-филологического факультета (ИФФ).

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. +N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность

- Ответ 5. +O1_Фантазия
- Ответ 6. +O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. +C2_Организованность

Задача 5.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для девушек факультета информатики (ФИ) и девушек историко-филологического факультета (ИФФ).

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. +N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. +O1_Фантазия
- Ответ 6. +O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 6.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные средние для двух подшкал N2_Враждебность и N3_Депрессивность.

Ответ 0,000

Задача 7.

С помощью критерия Фишера выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные дисперсии показателя E1_Доброжелательность для юношей и девушек.

Ответ 0,047

Задача 8.

С помощью критерия Ливина выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные дисперсии показателя N2_Враждебность для респондентов с различной степенью религиозности.

Ответ 0,049

Задача 9.

С помощью однофакторного дисперсионного анализа выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо зависят от степени религиозности.

- Ответ 1. N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. +A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность

Ответ 10. C2_Организованность

Задача 10.

С помощью однофакторного дисперсионного анализа выясните, от каких из приведенных ниже утверждений опросника NEO PI-R статистически значимо зависит показатель N6_Уязвимость.

- Ответ 1. +I1
- Ответ 2. +I2
- Ответ 3. I3
- Ответ 4. +I4
- Ответ 5. +I5

**Примерные задания для тестирования № 3
по теме «Непараметрические критерии»:**

Задача 1.

С помощью критерия Манна-Уитни выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные средние показателя N2_Враждебность для юношей и девушек.

Ответ 0,009

Задача 2.

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для студентов факультета информатики (ФИ) и историко-филологического факультета (ИФФ).

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. +N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. +O1_Фантазия
- Ответ 6. +O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. +C2_Организованность

Задача 3.

С помощью критерия Манна-Уитни выясните, на каком уровне значимости различаются генеральные средние показателя E5_Непоседливость для девушек с сильной и слабой степенью религиозности.

Ответ 0,024

Задача 4.

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для юношей факультета информатики (ФИ) и юношей историко-филологического факультета (ИФФ).

- Ответ 1. N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. +E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие

- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 5.

С помощью критерия Манна-Уитни выясните, для каких из приведенных ниже пунктов опросника NEO PI-R статистически значимо различаются ответы студентов факультета информатики (ФИ) и студентов историко-филологического факультета (ИФФ).

- Ответ 1. +11
- Ответ 2. 12
- Ответ 3. 13
- Ответ 4. 14
- Ответ 5. 15

Задача 6.

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, для каких из приведенных ниже пунктов опросника NEO PI-R статистически значимо различаются ответы юношей факультета информатики (ФИ) и девушек историко-филологического факультета (ИФФ).

- Ответ 1. 16
- Ответ 2. 17
- Ответ 3. +18
- Ответ 4. 19
- Ответ 5. 110

Задача 7.

С помощью медианного критерия выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) ответ на пункт 121 опросника NEO PI-R зависит от ответа на пункт 181.

- Ответ 0,003

Задача 8.

С помощью критерия Крускала-Уоллеса выясните, ответы на какие пункты опросника NEO PI-R (из перечисленных ниже) статистически значимо зависят от знака зодиака.

- Ответ 1. 11
- Ответ 2. 12
- Ответ 3. +13
- Ответ 4. 14
- Ответ 5. 15

Задача 9.

С помощью критерия Крускала-Уоллеса выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо зависят от степени религиозности.

- Ответ 1. N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. +A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 10.

Для юношей факультета информатики (ФИ) с помощью медианного критерия выясните, от каких из приведенных ниже утверждений опросника NEO PI-R статистически значимо зависит показатель N6_Уязвимость.

Ответ 1. +11

Ответ 2. 12

Ответ 3. 13

Ответ 4. +14

Ответ 5. 15

**Примерные задания для тестирования № 4
по теме «Корреляционный анализ»:**

Задача 1.

Коэффициент корреляции Пирсона переменных N2_Враждебность и E2_Общительность (с точностью до 0,001) равен

Ответ -0,150

Задача 2.

Для юношей уровень значимости коэффициента корреляции Пирсона переменных N4_Застенчивость и E4_Активность (с точностью до 0,001) равен

Ответ 0,002

Задача 3.

Для респондентов с высоким семейным доходом выясните, какие из перечисленных ниже психологических показателей имеют статистически значимый коэффициент корреляции Пирсона с показателем N4_Застенчивость.

Ответ 1. +N1_Тревожность

Ответ 2. +N2_Враждебность

Ответ 3. E1_Доброжелательность

Ответ 4. E2_Общительность

Ответ 5. O1_Фантазия

Ответ 6. O2_Эстетичность

Ответ 7. A1_Доверие

Ответ 8. A2_Прямота

Ответ 9. +C1_Компетентность

Ответ 10. C2_Организованность

Задача 4.

Коэффициент корреляции Спирмена пунктов 131 и 151 опросника NEO PI-R (с точностью до 0,001) равен

Ответ 0,184

Задача 5.

Для юношей уровень значимости коэффициента корреляции Спирмена пунктов 131 и 151 опросника NEO PI-R (с точностью до 0,001) равен

Ответ 0,046

Задача 6.

Выясните, какие из перечисленных ниже порядковых демографических переменных имеют статистически значимый коэффициент корреляции Спирмена с психологическим показателем E1_Доброжелательность.

Ответ 1. +возраст

- Ответ 2. обр_род (образование родителей)
- Ответ 3. степ_рел (степень религиозности)
- Ответ 4. сем_дох (семейный доход)
- Ответ 5. лич_дох (личный доход)

Задача 7.

Для респондентов с сильной степенью религиозности выясните, какие из перечисленных ниже психологических показателей имеют статистически значимый коэффициент корреляции Спирмена с утверждением 124 опросника NEO PI-R.

- Ответ 1. N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. +E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. +A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 8.

Для студентов историко-филологического факультета (ИФФ) укажите три из перечисленных ниже пунктов опросника NEO PI-R, которые имеют самые высоко значимые коэффициенты корреляции Спирмена с психологическим показателем E1_Доброжелательность.

- Ответ 1. 151
- Ответ 2. +152
- Ответ 3. 153
- Ответ 4. 154
- Ответ 5. 155
- Ответ 6. +156
- Ответ 7. +157
- Ответ 8. 158
- Ответ 9. 159
- Ответ 10. 160

Задача 9.

С помощью таблиц сопряженности и критерия Хи-квадрат Пирсона вычислите (с точностью до 0,001), на каком уровне значимости зависимы ответы респондентов на пункты 17 и 192 опросника NEO PI-R.

- Ответ 0,008

Задача 10.

С помощью таблиц сопряженности и критерия Хи-квадрат Пирсона выясните, для каких из приведенных ниже пунктов опросника NEO PI-R статистически значимо различаются распределения ответов студентов факультета информатики (ФИ) и студентов историко-филологического факультета (ИФФ).

- Ответ 1. +11
- Ответ 2. 12
- Ответ 3. 13
- Ответ 4. 14
- Ответ 5. +15

**Примерные задания для тестирования № 5
по теме «Регрессионный анализ»:**

Задача 1.

Постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **N1_Тревожность** методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, включенных в модель, для оптимальной модели равно

Ответ 14

Задача 2.

Постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **N1_Тревожность** методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Коэффициент детерминации для модели, содержащей 7 самых важных независимых переменных, с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,689

Задача 3.

Заменяя пропущенные значения средним, постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **N1_Тревожность** методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

С помощью построенной оптимальной линейной регрессионной модели найдите предсказанное значение показателя **N1_Тревожность** для респондента с номером 160 с точностью до 0,01.

Ответ 27,22

Задача 4.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **N1_Тревожность** методом пошагового исключения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, входящих в модель, для оптимальной модели равно

Ответ 2

Задача 5.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **N1_Тревожность** методом пошагового исключения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Коэффициент детерминации для полученной оптимальной модели с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,671

Задача 6.

Для респондентов девушек, заменяя пропущенные значения средним, постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **N2_Враждебность**, рассматривая как независимые переменные все шкалы теста NEO PI-R: **N_Нейротизм**, **E_Экстраверсия**, **O_Открытость опыту**, **A_Согласие**, **C_Сознательность**.

С помощью построенной линейной регрессионной модели найдите предсказанное значение показателя **N2_Враждебность** для респондента с номером 25 с точностью до 0,01.

Ответ 22,92

Задача 7.

Для студентов историко-филологического факультета (ИФФ) постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **Е6_Жизнерадостность** методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

При наличии свободного члена в уравнении регрессии коэффициент пропорциональности при независимой переменной **Е1_Доброжелательность** для полученной оптимальной модели с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,191

Задача 8.

Для респондентов с сильной степенью религиозности постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя **А1_Доверие** методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

С помощью построенной оптимальной линейной регрессионной модели найдите остаток (разность между наблюдаемым и предсказанным значением зависимой переменной) для респондента с номером 23 с точностью до 0,001.

Ответ -0,143

Задача 9.

Для студентов первого курса постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя цинизм (переменная **СУN**) методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все подшкалы теста NEO PI-R.

Для построенной оптимальной модели с помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) генеральная средняя остатка (разность между наблюдаемым и предсказанным значением зависимой переменной) не отличается от нуля.

Ответ 0,715

Задача 10.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя цинизм (переменная **СУN**) методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все подшкалы теста NEO PI-R.

С помощью построенной оптимальной модели найдите (с точностью до 0,1) предсказанное значение показателя цинизм для респондента с номером 293.

Ответ 65,3

**Примерные задания для тестирования № 6
по теме «Кластерный анализ»:**

Задача 1.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте тридцать подшкал теста NEO PI-R на пять классов, используя данные только для множества респондентов с 31 до 330.

В результате классификации число подшкал, отнесённых к кластеру 1, равно

Ответ 5

Задача 2.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте тридцать подшкал теста NEO PI-R на шесть классов, используя данные только для студентов юношей факультета информатики (ФИ).

По результатам классификации выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей относятся к кластеру 1

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 3.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте студентов девушек факультета информатики (ФИ) на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R.

В результате классификации число студентов, отнесённых к кластеру, в котором находится респондент с номером 35, равно

Ответ 10

Задача 4.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте студентов девушек историко-филологического факультета (ИФФ) на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R.

По результатам классификации выясните, респонденты с какими из перечисленных ниже номеров, принадлежат кластеру, в котором находится респондент с номером 132.

Ответ 69

Задача 5.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте девушек с сильной степенью религиозности на четыре класса, используя утверждения теста NEO PI-R от 121 до 1120

Для полученной классификации наибольшее расстояние между кластерами (с точностью до 0,001) равно

Ответ 0,813

Задача 6.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте юношей с низким личным доходом на четыре класса, используя утверждения теста NEO PI-R от 121 до 1120

Для полученной классификации расстояние от респондента с номером 148 до центра кластера, в котором он находится, (с точностью до 0,001) равно

Ответ 0,705

Задача 7.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте утверждения теста NEO PI-R от 151 до 170 на три класса, используя данные только для множества респондентов с низким личным доходом. В качестве метода кластеризации примените Метод полной связи, а расстояние вычисляйте по формуле Расстояние Евклида.

В результате классификации число утверждений теста NEO PI-R, отнесённых к кластеру, в котором находится утверждение 157, равно

Ответ 10

Задача 8.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте утверждения теста NEO PI-R от 161 до 180 на пять классов, используя данные только для множества респондентов с низким личным доходом. В качестве метода кластеризации примените **Метод Варда**, а расстояние вычисляйте по формуле **Расстояние Евклида**.

По результатам классификации выясните, какие из приведенных ниже утверждений теста NEO PI-R принадлежат кластеру, в котором находится утверждение 172.

Ответ 1. +161

Ответ 2. 162

Ответ 3. 163

Ответ 4. 164

Ответ 5. 165

Ответ 6. 166

Ответ 7. 167

Ответ 8. 168

Ответ 9. 169

Ответ 10. 170

Задача 9.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте юношей со слабой степенью религиозности, которые старше 17 лет, на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R. В качестве метода кластеризации примените **Метод полной связи**, а расстояние вычисляйте по формуле **Расстояние Евклида**.

В результате классификации число респондентов, принадлежащих кластеру, в котором находится респондент с номером 28, равно

Ответ 4

Задача 10.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте девушек с сильной степенью религиозности, которые старше 19 лет, на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R. В качестве метода кластеризации примените **Метод Варда**, а расстояние вычисляйте по формуле **Расстояние Евклида**.

По результатам классификации выясните, респонденты с какими из перечисленных ниже номеров, принадлежат кластеру, в котором находится респондент с номером 63.

Ответ 1. 100

Ответ 2. +107

Ответ 3. +114

Ответ 4. 119

Ответ 5. 122

Ответ 6. 143

Ответ 7. 149

Ответ 8. 150

Ответ 9. 200

Ответ 10. 250

**Примерные задания для тестирования № 7
по теме «Дискриминантный анализ»:**

Задача 1.

Для множества респондентов с 31 до 230 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, включенных в модель, для наилучшей теоретической классификации равно

Ответ 16

Задача 2.

Для множества респондентов с 31 до 230 постройте теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с исключением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Лямбда Уилкса для модели, содержащей 15 самых важных независимых переменных, с точностью до 0,001 равна

Ответ 0,626

Задача 3.

Для множества респондентов с 31 до 230 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Для построенной классификации процент правильно теоретически распознанных респондентов девушек с точностью до 0,1% равен

Ответ 94,0

Задача 4.

Для множества респондентов с 31 до 230 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, укажите номера респондентов из приведенного ниже списка, для которых принадлежность к группе распознана неверно

Ответ 1. +192

Ответ 2. 193

Ответ 3. +194

Ответ 4. 195

Ответ 5. 196

Ответ 6. 197

Ответ 7. 198

Ответ 8. 199

Ответ 9. 200

Ответ 10. 201

Задача 5.

Для множества респондентов с 31 до 230 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, найдите с точностью до 0,001 вероятность того, что респондент с номером 171 относится к группе “женщины”

Ответ 0,980

Задача 6.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на пять групп, соответствующих степени согласия с утверждением I21 : 1 - “абсолютно не согласен”, 2 - “не согласен”, 3 - “не уверен”, 4 - “согласен”, 5 - “абсолютно согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, включенных в модель, для наилучшей теоретической классификации равно

Ответ 14

Задача 7.

Постройте теоретическую классификацию респондентов на пять групп, соответствующих степени согласия с утверждением I27 : 1 - “абсолютно не согласен”, 2 - “не согласен”, 3 - “не уверен”, 4 - “согласен”, 5 - “абсолютно согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с исключением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Лямбда Уилкса для модели, содержащей 15 самых важных независимых переменных, с точностью до 0,001 равна

Ответ 0,522

Задача 8.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на две группы, соответствующих степени согласия с утверждением I21 : 2 - “не согласен”, 4 - “согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Для построенной классификации процент правильно теоретически распознанных ответов респондентов 2 - “не согласен” с точностью до 0,1% равен

Ответ 74,2

Задача 9.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на пять групп, соответствующих степени согласия с утверждением I21 : 1 - “абсолютно не согласен”, 2 - “не согласен”, 3 - “не уверен”, 4 - “согласен”, 5 - “абсолютно согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, укажите номера респондентов из приведенного ниже списка, для которых принадлежность к группе распознана неверно

Ответ 1. 32

Ответ 2. 33

Ответ 3. +34

Ответ 4. +35

Ответ 5. +36

Ответ 6. +37

Ответ 7. 38

Ответ 8. +39

Ответ 9. +40

Ответ 10. +41

Задача 10.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на две группы, соответствующих степени согласия с утверждением 127 : 2 - “не согласен”, 4 - “согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, найдите с точностью до 0,001 вероятность того, что респондент с номером 203 относится к группе 4 - “согласен”

Ответ 0,968

***Примерные задания для контрольной работы
по теме «Анализ надёжности (пригодности)»:***

Задача 1.

Психометрическая подшкала N2_Враждебность теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Показатель надёжности альфа Кронбаха для этой подшкалы с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,691

Задача 2.

Психометрическая подшкала N2_Враждебность теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Наименьшее значение межпунктовых корреляций для этой подшкалы с точностью до 0,001 равно

Ответ -0,063

Задача 3.

Психометрическая подшкала N2_Враждебность теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Среднее значение межпунктовых корреляций для этой подшкалы с точностью до 0,001 равно

Ответ 0,220

Задача 4.

Психометрическая подшкала N2_Враждебность теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Наибольший из коэффициентов корреляции подшкалы со своими пунктами с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,584

Задача 5.

Психометрическая подшкала N2_Враждебность теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Укажите пункты из приведенного ниже списка, исключение которых из подшкалы (по одному) увеличивает альфа Кронбаха

Ответ 1. 16

Ответ 2. inv_136

Ответ 3. 166

Ответ 4. inv_196

Ответ 5. +1126

Ответ 6. inv_1156

Ответ 7. +1186

Ответ 8. 1216

Задача 6.

Психометрическая подшкала **N2_Враждебность** теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Исключая последовательно по одному пункту из подшкалы, можно увеличить альфа Кронбаха максимально до уровня

Ответ 0,776

Задача 7.

Психометрическая подшкала **N2_Враждебность** теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Укажите три переменные из приведенного ниже списка, при добавлении которых в качестве пунктов подшкалы, альфа Кронбаха пополненной подшкалы принимает значение равное 0,711

Ответ 1. 121

Ответ 2. 122

Ответ 3. +123

Ответ 4. 124

Ответ 5. 125

Ответ 6. +126

Ответ 7. 127

Ответ 8. 128

Ответ 9. 129

Ответ 10. +130

Задача 8.

Психометрическая подшкала **N2_Враждебность** теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Добавляя некоторые из утверждений теста NEO PI-R от 11 до 120 в качестве пунктов подшкалы, можно увеличить альфа Кронбаха пополненной подшкалы максимально до уровня

Ответ 0,717

Задача 9.

Психометрическая подшкала **N2_Враждебность** теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы, расщепляя её пополам. В первую половину подшкалы включите пункты 16, 166, 1126, 1186, а во вторую половину – пункты inv_136, inv_196, inv_1156, 1216. Показатель надёжности альфа Кронбаха для части 2 подшкалы с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,720

Задача 10.

Психометрическая подшкала **N2_Враждебность** теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 16, inv_136, 166, inv_196, 1126, inv_1156, 1186, 1216. Выполните анализ пригодности этой подшкалы, расщепляя её пополам. В первую половину подшкалы включите пункты 16, 166, 1126, 1186, а во вторую половину – пункты inv_136, inv_196, inv_1156, 1216. Коэффициент корреляции двух частей подшкалы с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,419

Промежуточная аттестация (зачет)**Контрольные вопросы по дисциплине:**

1. Сущность и цели статистического анализа данных. Сбор и подготовка данных.
2. Типы переменных. Шкалы измерения. Этапы исследования. Статистические модели.
3. Классификация задач прикладной статистики и методов их решения.
4. Множественная линейная регрессия.
5. Пошаговые методы с включением и исключением независимых переменных.
6. Нелинейные регрессионные модели.
7. Кластерный анализ.
8. Дискриминантный анализ.
9. Факторный анализ.
10. Дисперсионный анализ.
11. Корреляционный анализ.
12. Анализ таблиц сопряженности.
13. Анализ надежности.
14. Многомерное шкалирование.
15. Методы статистического контроля качества продукции.
16. Анализ выживаемости.
17. Статистический анализ временных рядов.
18. Графические методы анализа данных.

Примерные задания для итоговой контрольной работы:**Вариант 1.**

Задача 1.

Для девушек, степень религиозности которых слабая, среднее значение переменной E2_Общительность (с точностью до 0,01) равно

Ответ 25,78

Задача 2.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные средние показателя N2_Враждебность для юношей и девушек.

Ответ 0,005

Задача 3.

С помощью критерия Манна-Уитни выясните, на каком уровне значимости различаются генеральные средние показателя E5_Непоседливость для девушек с сильной и слабой степенью религиозности.

Ответ 0,024

Задача 4.

Коэффициент корреляции Спирмена пунктов 131 и 151 опросника NEO PI-R (с точностью до 0,001) равен

Ответ 0,184

Задача 5.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N1_Тревожность методом пошагового исключения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R. Коэффициент детерминации для полученной оптимальной модели с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,671

Задача 6.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте юношей с низким личным доходом на четыре класса, используя утверждения теста NEO PI-R от 121 до 1120. Для полученной классификации расстояние от респондента с номером 148 до центра кластера, в котором он находится, (с точностью до 0,001) равно

Ответ 0,705

Задача 7.

Для множества респондентов с 31 до 230 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R. Для построенной классификации процент правильно теоретически распознанных респондентов девушек с точностью до 0,1% равен

Ответ 94,0

Задача 8.

Выполните факторный анализ для множества респондентов с 31 до 230, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Накопленный процент объясненной дисперсии данных для 5 извлеченных факторов с точностью до 0,001 равен

Ответ 59,228%

Задача 9.

Психометрическая подшкала N4_Застенчивость теста NEO PI-R равна сумме восьми переменных (пунктов подшкалы) 116, inv_146, 176, inv_1106, 1136, inv_1166, 1196, inv_1226. Выполните анализ пригодности этой подшкалы. Показатель надёжности альфа Кронбаха для этой подшкалы с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,753

Задача 10.

С помощью многомерного шкалирования (процедура ALSCAL) постройте двумерную модель множества всех подшкал теста NEO PI-R, используя данные только для респондентов с 51 до 350. При этом учитывайте, что шкала измерения данных Интервальная, а расстояние вычисляйте по формуле Расстояние Евклида. В построенной модели расстояние в двухмерном пространстве от подшкалы O1_Фантазия до ближайшей к ней подшкалы с точностью до 0,001 равно

Ответ 0,257

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников и литературы

Литература

Основная

1. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 484 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/25093. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/975598>
2. Основы эконометрики в пакете STATISTICA: Учебное пособие / Плохотников К.Э. - М.:Вузовский учебник, 2018. - 298 с. (Переплёт) ISBN 978-5-9558-0114-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/914118>

Дополнительная

1. Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. - СПб.: Питер, 2011. - 400 с.
2. Прогнозное моделирование в IBM SPSS Statistics и R: Метод деревьев решений / А.В. Груздев. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 278 с. - ISBN 978-5-97060-456-4. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1028064>
3. Тюрин Ю. Н. Анализ данных на компьютере: учеб. пособие по направлениям "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин, А. А. Макаров. - Изд. 4-е, перераб. - М.: Форум, 2013. - 366 с.- (Высшее образование)
4. Храмов, Д.А. Сбор данных в Интернете на языке R / Д. А. Храмов. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 280 с. - ISBN 978-5-97060-459-5. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1028129> - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/1028129>

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

1. Орлов А.И. Прикладная статистика. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/appstat/>
2. Чубукова И.А. Data Mining. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/database/datamining/>
3. Горяинова Е.Р. Основы математической статистики. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/economics/basicstat/>
4. Горяинова Е.Р. Статистические методы анализа данных. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/database/dataanalysis/>

Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для обеспечения дисциплины используется материально-техническая база образовательного учреждения:

- для лекций: учебные аудитории, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Kaspersky Endpoint Security

- для практических занятий: компьютерный класс или лаборатория, оснащённые доской, компьютером или ноутбуком для преподавателя, компьютерами для обучающихся, проектором (стационарным или переносным) для демонстрации учебных материалов.

Состав программного обеспечения:

1. Windows
2. Microsoft Office
3. Mozilla Firefox
4. Язык программирования R / SPSS / Statistica
5. Kaspersky Endpoint Security

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9. Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Тема 1. Описательная статистика

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с технологией статистического оценивания характеристик распределения генеральной совокупности.

Контрольные вопросы:

1. Общая информация о данных.
2. Числовые характеристики переменных.
3. Таблицы частот.
4. Гистограммы и другие графические средства описания данных.
5. Проверка гипотез о нормальном законе распределения данных. Критерии Колмогорова-Смирнова, Лилефорса и Шапиро-Уилкса.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

В файле данных для переменной O2_Эстетичность наиболее подходящая шкала измерений

- Ответ 1. Номинальная
- Ответ 2. Порядковая
- Ответ 3. +Количественная

Задача 2.

Доля респондентов, личный доход которых высокий, (с точностью до 0,1%) равна
 Ответ 7,2%

Задача 3.

Выборочная дисперсия переменной N4_Застенчивость (с точностью до 0,01) равна
 Ответ 21,04

Задача 4.

Число респондентов, студентов факультета управления (ФУ), равно

Ответ 9

Задача 5.

Число респондентов младше 18 лет с сильной степенью религиозности равно

Ответ 13

Задача 6.

Для девушек факультета информатики (ФИ) среднее значение переменной A3_Альтруизм (с точностью до 0,01) равна

Ответ 29,59

Задача 7.

С помощью критерия Шапиро-Уилка выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей имеют закон распределения, который статистически значимо не отличается от нормального закона распределения.

Ответ 1. N3_Депрессивность

Ответ 2. +N4_Застенчивость

Ответ 3. N5_Импульсивность

Ответ 4. N6_Уязвимость

Ответ 5. O1_Фантазия

Ответ 6. O2_Эстетичность

Ответ 7. +A5_Скромность

Ответ 8. A6_Отзывчивость

Ответ 9. C3_Ответственность

Ответ 10. C4_Целеустремленность

Задача 8.

Для респондентов юношей с помощью критерия Шапиро-Уилка выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей имеют закон распределения, который статистически значимо не отличается от нормального закона распределения.

Ответ 1. +N3_Депрессивность

Ответ 2. +N4_Застенчивость

Ответ 3. +N5_Импульсивность

Ответ 4. +N6_Уязвимость

Ответ 5. +O1_Фантазия

Ответ 6. +O2_Эстетичность

Ответ 7. +A5_Скромность

Ответ 8. A6_Отзывчивость

Ответ 9. +C3_Ответственность

Ответ 10. +C4_Целеустремленность

Задача 9.

Укажите знак зодиака, для которого среднее значение показателя O1_Фантазия является наибольшим

Ответ 1. козерог

Ответ 2. водолей

Ответ 3. +рыбы

Ответ 4. овен

Ответ 5. телец

- Ответ 6. близнецы
- Ответ 7. рак
- Ответ 8. лев
- Ответ 9. дева
- Ответ 10. весы
- Ответ 11. скорпион
- Ответ 12. стрелец

Задача 10.

Для каких знаков зодиака выборочное стандартное отклонение показателя

A6_Отзывчивость больше 3,9

- Ответ 1. козерог
- Ответ 2. водолей
- Ответ 3. +рыбы
- Ответ 4. овен
- Ответ 5. телец
- Ответ 6. близнецы
- Ответ 7. рак
- Ответ 8. лев
- Ответ 9. +дева
- Ответ 10. +весы
- Ответ 11. скорпион
- Ответ 12. стрелец

Тема 2. Сравнение средних

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с технологией проверки статистических гипотез о равенстве средних в двух или более группах для нормально распределенных данных.

Контрольные вопросы:

1. Проверка гипотез о нормальном законе распределения данных. Критерий Колмогорова-Смирнова и Хи-квадрат критерий Пирсона.
2. Проверка гипотез о равенстве генеральных средних в двух группах. Критерий Стьюдента (Т-критерий) для независимых выборок.
3. Проверка гипотез о равенстве генеральных средних для повторных измерений. Критерий Стьюдента (Т-критерий) для связанных выборок.
4. Проверка гипотез о равенстве генеральных дисперсий в двух и более группах. Критерии Фишера, Ливина и Брауна-Форсайта.
5. Проверка гипотез о равенстве генеральных средних в нескольких группах. Однофакторный дисперсионный анализ Фишера.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

Для студентов факультета информатики (ФИ) с помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей имеют закон распределения, который статистически значимо отличается от нормального закона распределения.

- Ответ 1. N1_Тревожность
- Ответ 2. +N2_Враждебность

- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. +A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 2.

Для студентов факультета информатики (ФИ) с помощью критерия Хи-квадрат Пирсона выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) закон распределения показателя A1_Доверие отличается от нормального закона распределения. При построении таблицы частот выберите нижний и верхний пределы совпадающими с наименьшим и наибольшим значениями исследуемой переменной, а количество интервалов разбиения задайте равным 8.

Ответ 0,007

Задача 3.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные средние показателя A1_Доверие для юношей и девушек.

Ответ $0,000 = 0$

Задача 4.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для респондентов с низким и высоким личным доходом.

- Ответ 1. N3_Депрессивность
- Ответ 2. N4_Застенчивость
- Ответ 3. E3_Настойчивость
- Ответ 4. +E4_Активность
- Ответ 5. O3_Чувства
- Ответ 6. O4_Действия
- Ответ 7. +A3_Альтруизм
- Ответ 8. A4_Уступчивость
- Ответ 9. C3_Ответственность
- Ответ 10. C4_Целеустремленность

Задача 5.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для юношей с низким и высоким личным доходом.

- Ответ 1. N3_Депрессивность
- Ответ 2. N4_Застенчивость
- Ответ 3. E3_Настойчивость
- Ответ 4. E4_Активность
- Ответ 5. +O3_Чувства
- Ответ 6. O4_Действия
- Ответ 7. A3_Альтруизм
- Ответ 8. A4_Уступчивость
- Ответ 9. C3_Ответственность
- Ответ 10. C4_Целеустремленность

Задача 6.

С помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные средние для двух подшкал А3_Альтруизм и А6_Отзывчивость.

Ответ $0,000 = 0$

Задача 7.

С помощью критерия Фишера выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные дисперсии показателя А1_Доверие для студентов факультета информатики (ФИ) и историко-филологического факультета (ИФФ).

Ответ 0,041

Задача 8.

С помощью критерия Брауна-Форсайта выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные дисперсии показателя С5_Самодисциплина для респондентов с различным семейным доходом.

Ответ 0,016

Задача 9.

С помощью однофакторного дисперсионного анализа выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо зависят от факультета

Ответ 1. +N1_Тревожность

Ответ 2. +N2_Враждебность

Ответ 3. E1_Доброжелательность

Ответ 4. E2_Общительность

Ответ 5. +O1_Фантазия

Ответ 6. +O2_Эстетичность

Ответ 7. А1_Доверие

Ответ 8. А2_Прямота

Ответ 9. С1_Компетентность

Ответ 10. С2_Организованность

Задача 10.

С помощью однофакторного дисперсионного анализа выясните, от каких из приведенных ниже утверждений опросника NEO PI-R статистически значимо зависит показатель E6_Жизнерадостность.

Ответ 1. 11

Ответ 2. +12

Ответ 3. +13

Ответ 4. +14

Ответ 5. 15

Тема 3. Непараметрические критерии

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с технологией проверки статистических гипотез об отсутствии различий в уровне признака в двух или более группах с помощью непараметрических критериев.

Контрольные вопросы:

1. Проверка гипотез об отсутствии различий в уровне признака в двух группах. Критерии Манна-Уитни и Колмогорова-Смирнова.
2. Проверка гипотез об отсутствии различий в уровне признака в нескольких группах. Критерий Крускала-Уоллеса и медианный критерий.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

С помощью критерия Манна-Уитни выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) различаются генеральные средние показателя А1_Доверие для юношей и девушек.

Ответ $0,000 = 0$

Задача 2.

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для студентов факультета информатики (ФИ) и студентов социологического факультета (СОЦИОЛОГ).

- Ответ 1. +N1_Тревожность
- Ответ 2. +N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. +O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 3.

С помощью критерия Манна-Уитни выясните, на каком уровне значимости различаются генеральные средние показателя С6_Осмотрительность для юношей с сильной и слабой степенью религиозности.

Ответ 0,034

Задача 4.

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо различаются для юношей с первого и пятого курсов.

- Ответ 1. N5_Импульсивность
- Ответ 2. N6_Уязвимость
- Ответ 3. E5_Непоседливость
- Ответ 4. E6_Жизнерадостность
- Ответ 5. +O5_Идеи
- Ответ 6. O6_Ценности
- Ответ 7. A5_Скромность
- Ответ 8. A6_Отзывчивость
- Ответ 9. C5_Самодисциплина
- Ответ 10. C6_Осмотрительность

Задача 5.

С помощью критерия Манна-Уитни выясните, для каких из приведенных ниже пунктов опросника НЕО PI-R статистически значимо различаются ответы студентов факультета информатики (ФИ) и студентов социологического факультета (СОЦИОЛОГ).

- Ответ 1. +11
- Ответ 2. 12
- Ответ 3. 13
- Ответ 4. 14
- Ответ 5. 15

Задача 6.

С помощью критерия Колмогорова-Смирнова выясните, для каких из приведенных ниже пунктов опросника NEO PI-R статистически значимо различаются ответы юношей с сильной степенью религиозности и девушек со слабой степенью религиозности.

- Ответ 1. 116
- Ответ 2. 117
- Ответ 3. +118
- Ответ 4. 119
- Ответ 5. 120

Задача 7.

С помощью медианного критерия выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) ответ на пункт 125 опросника NEO PI-R зависит от ответа на пункт 185.

- Ответ 0,000 = 0

Задача 8.

С помощью критерия Крускала-Уоллеса выясните, ответы на какие пункты опросника NEO PI-R (из перечисленных ниже) статистически значимо зависят от знака зодиака.

- Ответ 1. 111
- Ответ 2. +112
- Ответ 3. 113
- Ответ 4. 114
- Ответ 5. 115

Задача 9.

С помощью критерия Крускала-Уоллеса выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей статистически значимо зависят от личного дохода.

- Ответ 1. N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. +E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 10.

Для юношей факультета информатики (ФИ) с помощью медианного критерия выясните, от каких из приведенных ниже утверждений опросника NEO PI-R статистически значимо зависит показатель N6_Уязвимость.

- Ответ 1. +161
- Ответ 2. +162
- Ответ 3. 163
- Ответ 4. 164

Ответ 5. +165

Тема 4. Корреляционный анализ

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с технологией корреляционного анализа.

Контрольные вопросы:

1. Отыскание и исследование статистической зависимости для количественных переменных. Коэффициент корреляции Пирсона.
2. Отыскание и исследование статистической зависимости для порядковых переменных. Ранговые коэффициенты корреляции Спирмена и Кендалла.
3. Отыскание и исследование статистической зависимости для номинативных переменных. Таблицы сопряженности. Проверка гипотез о независимости переменных с помощью Хи-квадрат критерия Пирсона.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

Коэффициент корреляции Пирсона переменных A1_Доверие и E4_Активность (с точностью до 0,001) равен

Ответ 0,162

Задача 2.

Для девушек уровень значимости коэффициента корреляции Пирсона переменных A1_Доверие и E4_Активность (с точностью до 0,001) равен

Ответ 0,001

Задача 3.

Для респондентов с сильной степенью религиозности выясните, какие из перечисленных ниже психологических показателей имеют статистически значимый коэффициент корреляции Пирсона с показателем N4_Застенчивость.

Ответ 1. +N1_Тревожность

Ответ 2. +N2_Враждебность

Ответ 3. E1_Доброжелательность

Ответ 4. E2_Общительность

Ответ 5. O1_Фантазия

Ответ 6. O2_Эстетичность

Ответ 7. A1_Доверие

Ответ 8. A2_Прямота

Ответ 9. C1_Компетентность

Ответ 10. C2_Организованность

Задача 4.

Коэффициент корреляции Спирмена пунктов 131 и 181 опросника NEO PI-R (с точностью до 0,001) равен

Ответ -0,115

Задача 5.

Для девушек уровень значимости коэффициента корреляции Кендала пунктов 131 и 181 опросника NEO PI-R (с точностью до 0,001) равен

Ответ 0,014

Задача 6.

Выясните, какие из перечисленных ниже порядковых демографических переменных имеют статистически значимый коэффициент корреляции Спирмена с психологическим показателем A5_Скромность.

Ответ 1. +возраст

Ответ 2. обр_род (образование родителей)

Ответ 3. степ_рел (степень религиозности)

Ответ 4. сем_дох (семейный доход)

Ответ 5. лич_дох (личный доход)

Задача 7.

Для респондентов с высоким семейным доходом выясните, какие из перечисленных ниже психологических показателей имеют статистически значимый коэффициент корреляции Кендалла с утверждением 124 опросника NEO PI-R.

Ответ 1. N1_Тревожность

Ответ 2. +N2_Враждебность

Ответ 3. E1_Доброжелательность

Ответ 4. +E2_Общительность

Ответ 5. +O1_Фантазия

Ответ 6. O2_Эстетичность

Ответ 7. A1_Доверие

Ответ 8. +A2_Прямота

Ответ 9. C1_Компетентность

Ответ 10. C2_Организованность

Задача 8.

Для студентов историко-филологического факультета (ИФФ) укажите три из перечисленных ниже пунктов опросника NEO PI-R, которые имеют самые высоко значимые коэффициенты корреляции Спирмена с психологическим показателем C5_Самодисциплина.

Ответ 1. 151

Ответ 2. 152

Ответ 3. 153

Ответ 4. 154

Ответ 5. +155

Ответ 6. +156

Ответ 7. 157

Ответ 8. 158

Ответ 9. 159

Ответ 10. +160

Задача 9.

С помощью таблиц сопряженности и критерия Хи-квадрат Пирсона вычислите (с точностью до 0,001), на каком уровне значимости зависимы ответы респондентов на пункты 177 и 1107 опросника NEO PI-R.

Ответ 0,003

Задача 10.

С помощью таблиц сопряженности и критерия Хи-квадрат Пирсона выясните, для каких из приведенных ниже пунктов опросника NEO PI-R статистически значимо различаются

распределения ответов студентов факультета информатики (ФИ) и студентов историко-филологического факультета (ИФФ).

Ответ 1. +161

Ответ 2. 162

Ответ 3. 163

Ответ 4. +164

Ответ 5. 165

Тема 5. Регрессионный анализ

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с технологией построения и исследования регрессионных моделей.

Контрольные вопросы:

1. Построение и оценка качества линейных регрессионных моделей методом пошагового включения и исключения независимых переменных.
2. Прогнозирование с помощью линейных регрессионных моделей.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

Постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, включенных в модель, для оптимальной модели равно

Ответ 18

Задача 2.

Постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Коэффициент детерминации для модели, содержащей 8 самых важных независимых переменных, с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,688

Задача 3.

Заменяя пропущенные значения средним, постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

С помощью построенной оптимальной линейной регрессионной модели найдите предсказанное значение показателя N6_Уязвимость для респондента с номером 115 с точностью до 0,01.

Ответ 23,12

Задача 4.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость методом пошагового исключения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, входящих в модель, для оптимальной модели равно

Ответ 4

Задача 5.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость методом пошагового исключения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

Коэффициент детерминации для полученной оптимальной модели с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,684

Задача 6.

Для респондентов девушек, заменяя пропущенные значения средним, постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость, рассматривая как независимые переменные все шкалы теста NEO PI-R: N_Нейротизм, E_Экстраверсия, O_Открытость опыту, A_Согласие, C_Сознательность.

С помощью построенной линейной регрессионной модели найдите предсказанное значение показателя N6_Уязвимость для респондента с номером 115 с точностью до 0,01.

Ответ 22,96

Задача 7.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

При наличии свободного члена в уравнении регрессии коэффициент пропорциональности при независимой переменной E2_Общительность для полученной оптимальной модели с точностью до 0,001 равен

Ответ 0,221

Задача 8.

Для респондентов девушек постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя N6_Уязвимость методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все остальные подшкалы теста NEO PI-R.

С помощью построенной оптимальной линейной регрессионной модели найдите остаток (разность между наблюдаемым и предсказанным значением зависимой переменной) для респондента с номером 24 с точностью до 0,001.

Ответ -0,220

Задача 9.

Для респондентов девушек постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя цинизм (переменная CYN) методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все подшкалы теста NEO PI-R.

Для построенной оптимальной модели с помощью критерия Стьюдента (Т-критерия) выясните, на каком уровне значимости (с точностью до 0,001) генеральная средняя остатка (разность между наблюдаемым и предсказанным значением зависимой переменной) не отличается от нуля.

Ответ 0,450

Задача 10.

Для респондентов юношей постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя цинизм (переменная CYN) методом пошагового включения независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все подшкалы теста NEO PI-R.

С помощью построенной оптимальной модели найдите (с точностью до 0,1) предсказанное значение показателя цинизм для респондента с номером 295.

Ответ 58,2

Тема 6. Кластерный анализ

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с технологией кластерного анализа и решение задач классификации.

Контрольные вопросы:

1. Построение и исследование классификаций признаков и объектов с помощью кластерного анализа методом К-средних.
2. Построение и исследование классификаций признаков и объектов с помощью иерархического кластерного анализа.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте тридцать подшкал теста NEO PI-R на пять классов, используя данные только для множества респондентов с 51 до 350.

В результате классификации число подшкал, отнесённых к кластеру 1, равно

Ответ 6

Задача 2.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте тридцать подшкал теста NEO PI-R на пять классов, используя данные только для студентов юношей факультета информатики (ФИ).

По результатам классификации выясните, какие из приведенных ниже психологических показателей относятся к кластеру 4

- Ответ 1. N1_Тревожность
- Ответ 2. N2_Враждебность
- Ответ 3. E1_Доброжелательность
- Ответ 4. +E2_Общительность
- Ответ 5. O1_Фантазия
- Ответ 6. O2_Эстетичность
- Ответ 7. A1_Доверие
- Ответ 8. +A2_Прямота
- Ответ 9. C1_Компетентность
- Ответ 10. C2_Организованность

Задача 3.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте студентов юношей факультета информатики (ФИ) на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R.

В результате классификации число студентов, отнесённых к кластеру, в котором находится респондент с номером 45, равно

Ответ 6

Задача 4.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте студентов юношей факультета информатики (ФИ) на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R.

По результатам классификации выясните, респонденты с какими из перечисленных ниже номеров, принадлежат кластеру, в котором находится респондент с номером 41.

Ответ 1. +21

Ответ 2. 23

Ответ 3. +26

Ответ 4. 28

Ответ 5. 31

Ответ 6. +34

Ответ 7. +36

Ответ 8. 37

Ответ 9. +39

Ответ 10. 40

Задача 5.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте студентов девушек историко-филологического факультета (ИФФ) на четыре класса, используя утверждения теста NEO PI-R от 141 до 1160

Для полученной классификации наибольшее расстояние между кластерами (с точностью до 0,001) равно

Ответ 0,622

Задача 6.

С помощью кластерного анализа методом К средних классифицируйте студентов девушек историко-филологического факультета (ИФФ) на четыре класса, используя утверждения теста NEO PI-R от 141 до 1160

Для полученной классификации расстояние от респондента с номером 117 до центра кластера, в котором он находится, (с точностью до 0,001) равно

Ответ 0,869

Задача 7.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте утверждения теста NEO PI-R от 141 до 160 на три класса, используя данные только для множества респондентов с низким личным доходом. В качестве метода кластеризации примените Метод полной связи, а расстояние вычисляйте по формуле Расстояние Евклида.

В результате классификации число утверждений теста NEO PI-R, отнесённых к кластеру, в котором находится утверждение 147, равно

Ответ 10

Задача 8.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте утверждения теста NEO PI-R от 141 до 160 на три класса, используя данные только для множества респондентов с низким личным доходом. В качестве метода кластеризации примените Метод Варда, а расстояние вычисляйте по формуле Расстояние Евклида.

По результатам классификации выясните, какие из приведенных ниже утверждений теста NEO PI-R принадлежат кластеру, в котором находится утверждение 157.

Ответ 1. 141

Ответ 2. 142

Ответ 3. 143

Ответ 4. +144

Ответ 5. 145

Ответ 6. 146

Ответ 7. 147

Ответ 8. +148

Ответ 9. +149

Ответ 10. 150

Задача 9.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте девушек с сильной степенью религиозности, которые старше 19 лет, на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R. В качестве метода кластеризации примените Метод полной связи, а расстояние вычисляйте по формуле Расстояние Евклида.

В результате классификации число респондентов, принадлежащих кластеру, в котором находится респондент с номером 81, равно

Ответ 11

Задача 10.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте девушек с сильной степенью религиозности, которые старше 19 лет, на четыре класса, используя психологические показатели по тридцати подшкалам теста NEO PI-R. В качестве метода кластеризации примените Метод полной связи, а расстояние вычисляйте по формуле Расстояние Евклида.

По результатам классификации выясните, респонденты с какими из перечисленных ниже номеров, принадлежат кластеру, в котором находится респондент с номером 122.

Ответ 1. 141

Ответ 2. 142

Ответ 3. +143

Ответ 4. 144

Ответ 5. 145

Ответ 6. 146

Ответ 7. 147

Ответ 8. 148

Ответ 9. +149

Ответ 10. 150

Тема 7. Дискриминантный анализ

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с технологией дискриминантного анализа и решение задач классификации (статистического распознавания образов).

Контрольные вопросы:

1. Построение и исследование классификаций объектов с помощью дискриминантного анализа методом пошагового включения и исключения независимых переменных.
2. Прогнозирование свойств объектов на основе классификаций, построенных методами дискриминантного анализа.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

Для множества респондентов с 51 до 350 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, включенных в модель, для наилучшей теоретической классификации равно

Ответ 15

Задача 2.

Для множества респондентов с 51 до 350 постройте теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с исключением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Лямбда Уилкса для модели, содержащей 5 самых важных независимых переменных, с точностью до 0,001 равна

Ответ 0,762

Задача 3.

Для множества респондентов с 51 до 350 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Для построенной классификации процент правильно теоретически распознанных респондентов девушек с точностью до 0,1% равен

Ответ 90,8%

Задача 4.

Для множества респондентов с 51 до 350 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, укажите номера респондентов из приведенного ниже списка, для которых принадлежность к группе распознана неверно

Ответ 1. +92

Ответ 2. 93

Ответ 3. 94

Ответ 4. 95

Ответ 5. 96

Ответ 6. 97

Ответ 7. 98

Ответ 8. +99

Ответ 9. 100

Ответ 10. +101

Задача 5.

Для множества респондентов с 51 до 350 постройте наилучшую теоретическую классификацию студентов на две группы - “мужчины” и “женщины”, используя метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, найдите с точностью до 0,001 вероятность того, что респондент с номером 173 относится к группе “женщины”

Ответ 0,962

Задача 6.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на пять групп, соответствующих степени согласия с утверждением 17 : 1 - “абсолютно не согласен”, 2 - “не

согласен”, 3 - “не уверен”, 4 - “согласен”, 5 - “абсолютно согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Число независимых переменных, включенных в модель, для наилучшей теоретической классификации равно

Ответ 18

Задача 7.

Постройте теоретическую классификацию респондентов на пять групп, соответствующих степени согласия с утверждением 17 : 1 - “абсолютно не согласен”, 2 - “не согласен”, 3 - “не уверен”, 4 - “согласен”, 5 - “абсолютно согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с исключением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Лямбда Уилкса для модели, содержащей 3 самых важных независимых переменных, с точностью до 0,001 равна

Ответ 0,415

Задача 8.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на две группы, соответствующих степени согласия с утверждением 17 : 2 - “не согласен”, 4 - “согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Для построенной классификации процент правильно теоретически распознанных ответов респондентов 2 - “не согласен” с точностью до 0,1% равен

Ответ 92,3%

Задача 9.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на пять групп, соответствующих степени согласия с утверждением 17 : 1 - “абсолютно не согласен”, 2 - “не согласен”, 3 - “не уверен”, 4 - “согласен”, 5 - “абсолютно согласен”. При построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, укажите номера респондентов из приведенного ниже списка, для которых принадлежность к группе распознана неверно

Ответ 1. 32

Ответ 2. 33

Ответ 3. 34

Ответ 4. 35

Ответ 5. 36

Ответ 6. +37

Ответ 7. 38

Ответ 8. +39

Ответ 9. +40

Ответ 10. +41

Задача 10.

Постройте наилучшую теоретическую классификацию респондентов на две группы, соответствующих степени согласия с утверждением 17 : 2 - “не согласен”, 4 - “согласен”. При

построении классификации используйте метод пошагового дискриминантного анализа с включением независимых переменных, в качестве которых рассматривайте все тридцать подшкал теста NEO PI-R.

Используя построенную классификацию, найдите с точностью до 0,001 вероятность того, что респондент с номером 281 относится к группе 4 - "согласен"

Ответ 0,992

Тема 8. Факторный анализ

Форма проведения – решение типовых задач для закрепления и формирования знаний, умений, навыков

Цель работы - знакомство с методами понижения размерности массива исходных данных, решение задач поиска скрытых факторов и их интерпретации.

Контрольные вопросы:

1. Понижение размерности массива исходных данных методом главных компонент. Оценивание качества полученной факторной модели данных.
2. Построение классификаций переменных с использованием факторных нагрузок. Интерпретация факторов.

Примерные задачи для решения в аудитории:

Задача 1.

Выполните факторный анализ для множества респондентов с 51 до 350, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением.

Число полученных факторов, имеющих собственные значения больше 1, равно

Ответ 7

Задача 2.

Выполните факторный анализ для множества респондентов с 51 до 350, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением.

Накопленный процент объясненной дисперсии данных для 5 извлеченных факторов с точностью до 0,001 равен

Ответ 58,769%

Задача 3.

Выполните факторный анализ для множества респондентов с 51 до 350, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением.

Наибольшая (по абсолютной величине) факторная нагрузка для фактора 2 после вращения с точностью до 0,001 равна

Ответ -0,792

Задача 4.

Выполните факторный анализ для множества респондентов с 51 до 350, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Классифицируйте подшкалы теста NEO PI-R, включив каждую из них в свою группу, соответствующую фактору, с которым у этой подшкалы наибольший (по абсолютной величине) коэффициент корреляции.

Для построенной классификации число подшкал, включенных в группу, соответствующую фактору 3 равно

Ответ 6

Задача 5.

Выполните факторный анализ для множества респондентов с 51 до 350, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Классифицируйте подшкалы теста NEO PI-R, включив каждую из них в свою группу, соответствующую фактору, с которым у этой подшкалы наибольший (по абсолютной величине) коэффициент корреляции.

Используя построенную классификацию, укажите подшкалы из приведенного ниже списка, которые включены в группу, соответствующую фактору 2

Ответ 1. A1_Доверие

Ответ 2. A2_Прямота

Ответ 3. A3_Альтруизм

Ответ 4. +A4_Уступчивость

Ответ 5. +A5_Скромность

Ответ 6. A6_Отзывчивость

Ответ 7. C1_Компетентность

Ответ 8. C2_Организованность

Ответ 9. C3_Ответственность

Ответ 10. C4_Целеустремленность

Задача 6.

Выполните факторный анализ для множества респондентов с 51 до 350, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Классифицируйте подшкалы теста NEO PI-R, включив каждую из них в свою группу, соответствующую фактору, с которым у этой подшкалы наибольший (по абсолютной величине) коэффициент корреляции.

Используя построенную классификацию, укажите шкалу теста NEO PI-R из приведенного ниже списка, которая лучше остальных пригодна для интерпретации фактора 4

Ответ 1. N_Нейротизм

Ответ 2. E_Экстраверсия

Ответ 3. O_Открытость опыту

Ответ 4. A_Согласие

Ответ 5. +C_Сознательность

Задача 7.

Выполните факторный анализ для респондентов юношей, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Классифицируйте подшкалы теста NEO PI-R, включив каждую из них в свою группу, соответствующую фактору, с которым у этой подшкалы наибольший (по абсолютной величине) коэффициент корреляции.

Используя построенную классификацию, укажите шкалы теста NEO PI-R из приведенного ниже списка, которые не пригодны для интерпретации фактора 3

Ответ 1. +N_Нейротизм

Ответ 2. E_Экстраверсия

Ответ 3. +O_Открытость опыту

Ответ 4. A_Согласие

Ответ 5. +C_Сознательность

Задача 8.

Выполните факторный анализ для респондентов юношей, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Классифицируйте подшкалы теста NEO PI-R, включив каждую из них в свою группу, соответствующую фактору, с которым у этой подшкалы наибольший (по абсолютной величине) коэффициент корреляции.

Значение фактора, который можно интерпретировать с помощью шкалы C_ Сознательность, для респондента 148 с точностью до 0,001 равно

Ответ 0,635

Задача 9.

Постройте трёхфакторную модель психологического портрета личности для респондентов юношей, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Классифицируйте подшкалы теста NEO PI-R, включив каждую из них в свою группу, соответствующую фактору, с которым у этой подшкалы наибольший (по абсолютной величине) коэффициент корреляции.

Для построенной классификации число подшкал, включенных в группу, соответствующую фактору 2 равно

Ответ 9

Задача 10.

Постройте трёхфакторную модель психологического портрета личности для респондентов юношей, используя данные по всем тридцати подшкалам теста NEO PI-R. Для выделения факторов примените метод Главных компонент с последующим Варимакс вращением. Классифицируйте подшкалы теста NEO PI-R, включив каждую из них в свою группу, соответствующую фактору, с которым у этой подшкалы наибольший (по абсолютной величине) коэффициент корреляции.

Используя построенную классификацию, укажите подшкалы из приведенного ниже списка, которые включены в группу, соответствующую фактору 1

Ответ 1. A1_ Доверие

Ответ 2. A2_ Прямота

Ответ 3. A3_ Альтруизм

Ответ 4. +A4_ Уступчивость

Ответ 5. A5_ Скромность

Ответ 6. A6_ Отзывчивость

Ответ 7. +C1_ Компетентность

Ответ 8. +C2_ Организованность

Ответ 9. +C3_ Ответственность

Ответ 10. +C4_ Целеустремленность

9.2 Методические рекомендации по подготовке письменных работ

Требования к подготовке и содержанию письменных работ (реферата, доклада):

1. Соответствие содержания теме и плану работы.
2. Полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы.
3. Достаточность фактов, позволяющих проиллюстрировать актуальность избранной проблемы, способы ее решения.
4. Работа с литературой, систематизация и структурирование материала.
5. Обобщение и сопоставление различных точек зрения по рассматриваемому вопросу.
6. Наличие и четкость выводов, резюме.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Прикладная статистика» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: формирование у студентов базовых представлений о многомерных статистических методах анализа данных и современных инструментальных средствах прикладной статистики под углом зрения их практического применения в различных областях научных исследований и инженерной практики. Целью курса служит также обучение элементам математического моделирования с использованием понятий и методов прикладной статистики и развитие у студентов навыков статистического анализа данных с применением специальных программных средств.

Задачи: познакомить студентов с многомерными статистическими методами анализа данных (корреляционный и регрессионный анализ, кластерный и дискриминантный анализ, факторный анализ, дисперсионный анализ, многомерное шкалирование и анализ надёжности, методы статистического контроля качества продукции, анализ выживаемости), обсудить технологии использования этих методов для решения задач прикладной статистики.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные методы прикладной статистики и технологии их использования

Уметь: применять многомерные статистические методы для решения прикладных задач, пользоваться литературой и электронными ресурсами для самостоятельного изучения теоретических и практических вопросов

Владеть: навыками работы с инструментальными средствами статистического анализа данных при решении задач прикладной статистики.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачёта.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы.