

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



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

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

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

01.04.04 Прикладная математика

---

*Код и наименование направления подготовки/специальности*

**Математические методы и модели обработки  
и защиты информации в социотехнических системах**

---

*Наименование направленности (профиля)/ специализации*

Уровень высшего образования: *Магистратура*

Форма обучения: *Очная, заочная*

РПД адаптирована для лиц  
с ограниченными возможностями  
здоровья и инвалидов

Москва 2026

*МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМ*

Рабочая программа дисциплины

Составитель:

кандидат физ.-мат. наук, доц., доцент кафедры фундаментальной и прикладной математики  
*Синицын В.Ю.*

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры  
фундаментальной и прикладной математики  
№ 5 от 19.12.2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	<a href="#">Пояснительная записка</a> .....	4
1.1.	<a href="#">Цель и задачи дисциплины</a> .....	4
1.2.	<a href="#">Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций</a> .....	4
1.3.	<a href="#">Место дисциплины в структуре образовательной программы</a> .....	4
2.	<a href="#">Структура дисциплины</a> .....	5
3.	<a href="#">Содержание дисциплины</a> .....	5
4.	<a href="#">Образовательные технологии</a> .....	7
5.	<a href="#">Оценка планируемых результатов обучения</a> .....	7
5.1.	<a href="#">Система оценивания</a> .....	7
5.2.	<a href="#">Критерии выставления оценки по дисциплине</a> .....	8
5.3.	<a href="#">Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</a> .....	9
6.	<a href="#">Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</a> .....	15
6.1.	<a href="#">Список источников и литературы</a> .....	15
6.2.	<a href="#">Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</a> .....	16
6.3.	<a href="#">Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы</a> .....	16
7.	<a href="#">Материально-техническое обеспечение дисциплины</a> .....	16
8.	<a href="#">Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов</a> .....	17
9.	<a href="#">Методические материалы</a> .....	18
9.1.	<a href="#">Планы практических занятий</a> .....	18
9.2.	<a href="#">Методические рекомендации по подготовке письменных работ</a> .....	35
	<a href="#">Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины</a> .....	36

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины:* формирование у студентов представлений о современных методах формализованного качественного исследования социальных систем и количественных методах анализа данных, основанных на многомерной статистике, на уровне достаточном для практического применения математических методов при решении актуальных прикладных задач.

*Задачи дисциплины:* познакомить студентов с алгебраическими, логическими, статистическими и другими современными методами исследования социальных систем, обсудить особенности использования различных математических методов для решения прикладных задач, развивать у студентов навыки самостоятельного применения и модификации методов исследования.

### 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-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии	ОПК-3.1. Знает и определяет необходимый инструментарий и программное обеспечение, а также владеет навыками внедрения их в реальные экспериментальные и производственные процессы;	<i>Знать:</i> алгебраические, логические, статистические и другие современные методы исследования социальных систем, особенности использования различных математических методов для решения прикладных задач, а также математические основы интеллектуального анализа данных
	ОПК-3.2. Осуществляет контроль и обеспечивает корректную оценку и анализ изучаемых или реализуемых производственных процессов.	<i>Уметь:</i> применять различные математические методы исследования социальных систем при решении актуальных прикладных задач, разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений  <i>Владеть:</i> навыками постановки прикладных задач, выбора соответствующих математических методов для их решения, анализа полученных результатов, а также навыками построения моделей и модификации стандартных математических методов при решении прикладных задач

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы исследования социальных систем» относится к обязательной части блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Алгебра и ее современные приложения», «Иностранный язык в профессиональной деятельности», «Принципы построения

математических моделей в социотехнических системах», «Методология исследовательской деятельности и академическая культура», «Математические модели в истории науки и техники».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения, необходимые для изучения следующих дисциплин и прохождения практик: «Анализ данных в социотехнических системах», «Программные средства научного исследования», «Искусственные нейронные сети и интеллектуальный анализ данных», «Конструктивная математика и ее приложения в моделировании сложных систем», «Интеллектуальные системы», «Современные системы программирования», Учебная практика (Научно-исследовательская работа).

## 2. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 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
2	Лекции	16
2	Практические занятия	34
Всего:		50

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 130 академических часа(ов).

### Структура дисциплины для заочной 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
2	Лекции	8
2	Практические занятия	12
Всего:		20

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 160 академических часов.

## 3. Содержание дисциплины

### Раздел I. Математические методы исследования динамики социальных систем.

#### Тема 1. Динамические социальные системы.

Понятие динамической социальной системы. Формализация социальных систем. Математические модели. Дифференциальные уравнения с управляющими параметрами в качестве математической модели социальной системы. Равновесные состояния и равновесные процессы социальных систем. Устойчивость социальной системы по Ляпунову. Метод проверки устойчивости стационарного равновесия системы. Равновесия двумерной линейной

социальной системы. Одномерные динамические системы с одним параметром и их бифуркации. Типы точек бифуркации. Типичность двойных точек бифуркации и структурная устойчивость социальных систем. Основные задачи анализа эволюции социальных систем. Смена устойчивости в точке бифуркации. Реформы и структурная устойчивость. Динамика численности населения. Бифуркация Андронова-Хопфа. «Колония-метрополия» - пример рождения периодического равновесия.

### **Тема 2. Введение в теорию катастроф и синергетику.**

Основные понятия теории катастроф. Социальное поле. Динамическая система в социальном поле. Семь катастроф Рене Тома. Катастрофа сборки. Примеры катастрофы сборки. Криминальная катастрофа. Тюремные бунты. Крах биржи. Катастрофа «ласточкин хвост». Неравновесные системы и процессы. H-теорема Больцмана. Переход к равновесию. Энтропия, беспорядок и сложность. Релаксация неравновесной этнической системы. Самозарождение порядка из хаоса. Пример фазового перехода в неравновесной социальной системе. Реакция Белоусова-Жаботинского. Цикличность общественных настроений. Странный аттрактор. Переход к хаосу. Синергетика с точки зрения социолога. Классическая и неклассическая рациональность, постнеклассическая рациональность.

### **Тема 3. Первичные структуры социальных и экономических отношений.**

Теория систем отношений Ю.И. Кулакова. Гендерные отношения. Формализация гендерных отношений. Об однополых и трёхполых гендерах. Классификация бинарных гендеров. Эталоны системы фундаментальных отношений. Индекс различий Дункана. Первичные структуры микроэкономики. Выручка предприятия. Потенциальная потребность в товаре. Финансирование предприятия с помощью заёмного капитала. Первичные структуры макроэкономики. Потребительский спрос. Валовый внутренний продукт.

## **Раздел II. Многомерные статистические методы в социологии.**

Сущность и цели статистического анализа. Измерение и шкалы. Этапы исследования. Построение моделей: детерминированные и случайные составляющие. Примеры задач прикладной статистики и методов их решения. Выбор соответствующего задаче метода математической обработки.

### **Тема 4. 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.

### **Тема 5. Методы классификации.**

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. 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.

### **Тема 6. Методы снижения размерности.**

Факторный анализ и анализ главных компонент. Роль факторного анализа как метода выявления латентной структуры и скрытых закономерностей. Метод главных компонент. Факторные нагрузки. Выделение первоначальных факторов и проблема определения их количества. Вращение факторов и их интерпретация. Конфирматорный факторный анализ.

### Тема 7. Другие многомерные статистические методы.

Дисперсионный анализ. Задачи, которые могут быть решены с помощью дисперсионного анализа. Виды дисперсионного анализа. Проверяемые гипотезы и требования к данным. Модели дисперсионного анализа. Однофакторный, двухфакторный и многофакторный дисперсионный анализ. Многомерный дисперсионный анализ. Дисперсионный анализ без повторных измерений и с повторными измерениями. Эффекты взаимодействия факторов. Исследование зависимости переменных. Корреляционный анализ. Частная корреляция. Мера расстояния и мера сходства. Внутриклассовый коэффициент корреляции. Анализ таблиц сопряженности. Задача построения качественных шкал измерения и опросников для маркетинговых исследований. Анализ надёжности (пригодности). Многомерное шкалирование. Анализ выживаемости. Статистический анализ временных рядов. Графические методы анализа данных. Использование пакета SPSS для многомерного статистического анализа данных.

## 4. Образовательные технологии

Для проведения *занятий лекционного типа* по дисциплине применяются такие образовательные технологии как лекция-визуализация с применением слайд-проектора, лекция с разбором конкретных ситуаций, проблемная лекция.

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	25 баллов
- тестирование	10 баллов	20 баллов
- доклад	15 баллов	15 баллов
Промежуточная аттестация - экзамен		
- ответы на вопросы билета	10 баллов	20 баллов

- итоговая контрольная работа	20 баллов	20 баллов
<b>Итого за семестр</b>		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	FX
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	отлично	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 выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».
82-68/ C	хорошо	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 выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».
67-50/ D,E	удовлетворительно	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 выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».
49-0/ F,FX	неудовлетворительно	Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
		занятиях и в ходе промежуточной аттестации. 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. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации. Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

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

#### Текущий контроль

#### *Примерные задания для тестирования № 1 по теме «Регрессионный анализ»:*

(Решите задачи, используя файл с данными, который содержит результаты социологического опроса и личностные психологические показатели студентов РГГУ.)

#### **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 \_\_\_\_\_

#### **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 \_\_\_\_\_

#### **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 \_\_\_\_\_

#### **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 \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_\_\_

**Задача 7.**

Для студентов историко-филологического факультета (ИФФ) постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя E6\_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 E1\_Доброжелательность для полученной оптимальной модели с точностью до 0,001 равен

Ответ \_\_\_\_\_

**Задача 8.**

Для респондентов с сильной степенью религиозности постройте линейную регрессионную модель для психологического показателя A1\_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 \_\_\_\_\_

**Задача 9.**

Для студентов первого курса 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 \_\_\_\_\_

**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 293.

Ответ \_\_\_\_\_

**Примерные задания для тестирования № 2  
по теме «Кластерный анализ»:**

(Решите задачи, используя файл с данными, который содержит результаты социологического опроса и личностные психологические показатели студентов РГГУ.)

**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 \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_\_\_

**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 номеров от 51 до 80, принадлежат кластеру, в котором находится респондент с номером 132.

Ответ \_\_\_\_\_

**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 I21 до I120

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

Ответ \_\_\_\_\_

#### **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 I21 до I120

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

Ответ \_\_\_\_\_

#### **Задача 7.**

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте утверждения теста NEO PI-R от I51 до I70 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 I57, равно

Ответ \_\_\_\_\_

#### **Задача 8.**

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте утверждения теста NEO PI-R от I61 до I80 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 I72.

Ответ 1. I61

Ответ 2. I62

Ответ 3. I63

Ответ 4. I64

Ответ 5. I65

Ответ 6. I66

Ответ 7. I67

Ответ 8. I68

Ответ 9. I69

Ответ 10. I70

#### **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 \_\_\_\_\_

#### **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 темы докладов*

1. Модели потребностей людей. Иерархическая модель потребностей Маслоу.
2. Модели потребностей людей. Двухфакторная модель Герцберга.
3. Модели потребностей людей. Модель приобретенных потребностей Мак'Клелланда.
4. Модели потребностей людей. Трехфакторная модель Альдерфера.
5. Модели мотивации людей. Модель ожиданий (Врума).
6. Модели мотивации людей. Модель Аткинсона.
7. Модели мотивации людей. Модель справедливости Адамса.
8. Модели мотивации людей. Модель Портера — Лоулера.
9. Модели мотивации людей. Модель подкрепления Скиннера.
10. Модели мотивации людей. Модель партисипативности Коула и Горца.
11. Модели мотивации людей. Модель целеполагания Локка.
12. Модели поведения лидеров в социальных группах. Модель Танненбаума и Шмидта.
13. Модели поведения лидеров в социальных группах. Модель Блейка и Моутона.
14. Модели поведения лидеров в социальных группах. Модель Реддина.
15. Модели поведения лидеров в социальных группах. Модель Херси и Бланшара.
16. Модели поведения лидеров в социальных группах. Модель Фидлера.

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

### **Промежуточная аттестация (экзамен)** **Примерные контрольные вопросы по курсу**

1. Понятие динамической социальной системы.
2. Равновесные состояния и равновесные процессы социальных систем.
3. Устойчивость социальной системы по Ляпунову.
4. Одномерные динамические системы с одним параметром и их бифуркации.
5. Типичность двойных точек бифуркации и структурная устойчивость социальных систем.
6. Основные задачи анализа эволюции социальных систем.
7. Динамика численности населения.
8. «Колония-метрополия» - пример рождения периодического равновесия.
9. Основные понятия теории катастроф. Катастрофа сборки. Примеры.
10. Энтропия, беспорядок и сложность. Релаксация неравновесной этнической системы.
11. Пример фазового перехода в неравновесной социальной системе.

12. Цикличность общественных настроений.
13. Сущность и цели статистического анализа данных.
14. Типы переменных. Шкалы измерения. Статистические модели.
15. Примеры задач прикладной статистики и методов их решения.
16. Множественная линейная регрессия.
17. Пошаговые методы с включением и исключением независимых переменных.
18. Нелинейные регрессионные модели.
19. Кластерный анализ.
20. Дискриминантный анализ.
21. Факторный анализ.
22. Дисперсионный анализ.
23. Корреляционный анализ.
24. Анализ таблиц сопряженности.
25. Анализ надежности.
26. Многомерное шкалирование.
27. Методы статистического контроля качества продукции.
28. Анализ выживаемости.
29. Статистический анализ временных рядов.
30. Графические методы анализа данных.

***Примерные практические задания для итоговой контрольной работы***

**Задача 1.**

Для девушек, степень религиозности которых слабая, среднее значение переменной E2\_Общительность (с точностью до 0,01) равно

Ответ \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_\_\_

**Задача 4.**

Коэффициент корреляции Спирмена пунктов I31 и I51 опросника NEO PI-R (с точностью до 0,001) равен

Ответ \_\_\_\_\_

**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 \_\_\_\_\_

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

Ответ \_\_\_\_\_

#### **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 \_\_\_\_\_

#### **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 \_\_\_\_\_

#### **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 \_\_\_\_\_

#### **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 \_\_\_\_\_

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Список источников и литературы**

#### **Литература**

##### *Основная*

1. Математические методы в современных социальных науках: Уч. пос./ Г.В. Осипов, В.А. Лисичкин; Под общ. ред. В.А. Садовниченко. - М.: Норма: ИНФРА-М, 2014. - 384 с. - (Соц. науки и математика). (п) ISBN 978-5-91768-470-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/448985>
2. Моделирование социальных явлений и процессов с применением математических методов: Учеб. пос. / Г.В. Осипов и др. ; Под общ. ред. В.А. Садовниченко. [Электронный

- ресурс] - М.: Норма: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 192с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/474623>
3. Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных. - СПб.: Питер, 2011. - 400 с.
  4. Рой, О. М. Исследования социально-экономических и политических процессов : учебник для вузов / О. М. Рой. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12349-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585439> (дата обращения: 09.03.2026).
  5. Белов, П. Г. Системный анализ и программно-целевой менеджмент рисков : учебник и практикум для вузов / П. Г. Белов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 289 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04690-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/598787> (дата обращения: 09.03.2026).

#### *Дополнительная*

1. Айвазян С. А. Прикладная статистика в задачах и упражнениях : учебник для студентов экон. специальностей вузов / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. - М.: ЮНИТИ, 2001. - 270 с.
2. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учеб. пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 484 с. — [www.dx.doi.org/10.12737/25093](http://www.dx.doi.org/10.12737/25093). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/975598>
3. Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для студентов экон. специальностей вузов : в 2 т.. - [2-е изд., испр.]. - М.: ЮНИТИ, 2001.- Т. 1: Теория вероятностей и прикладная статистика / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. - 2001. - 656 с.
4. 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)

### **6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».**

1. Учебно-образовательная физико-математическая библиотека на портале МИР МАТЕМАТИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm>
2. Орлов А.И. Прикладная статистика. Учеб. курс НОУ ИНТУИТ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.intuit.ru/department/mathematics/appstat/>
3. 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](http://www.rusneb.ru)  
 ELibrary.ru Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://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. SPSS
5. Statistica
6. Kaspersky Endpoint Security

Для практических занятий можно также использовать актуальные полнофункциональные демонстрационные версии профессиональных статистических пакетов SPSS и Statistica.

## 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**

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

#### **Тема 1. Описательная статистика**

**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, Лиллиефорса 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 А6\_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**

**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. I1

Ответ 2. +I2

Ответ 3. +I3

Ответ 4. +I4

Ответ 5. I5

### **Тема 3. Непараметрические критерии**

**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 NEO PI-R статистически значимо различаются ответы студентов факультета информатики (ФИ) и студентов социологического факультета (СОЦИОЛОГ).

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

### 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. I16

- 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**

**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 номинальных 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 I31 и I81 опросника NEO PI-R (с точностью до 0,001) равен

Ответ -0,115

**Задача 5.**

Для девушек уровень значимости коэффициента корреляции Кендалла пунктов I31 и I81 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 I24 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. I51  
 Ответ 2. I52  
 Ответ 3. I53  
 Ответ 4. I54  
 Ответ 5. +I55  
 Ответ 6. +I56  
 Ответ 7. I57  
 Ответ 8. I58  
 Ответ 9. I59  
 Ответ 10. +I60

### 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 I77 и I107 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. +I61  
 Ответ 2. I62  
 Ответ 3. I63  
 Ответ 4. +I64  
 Ответ 5. I65

## Тема 5. Регрессионный анализ

**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**

**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 I41 до I160

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 I41 до I160

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 I41 до I60 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 I47, равно

Ответ 10

### Задача 8.

С помощью иерархического кластерного анализа классифицируйте утверждения теста NEO PI-R от I41 до I60 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**

**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**

**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**

Отчет по выполнению расчетно-графических работ по дисциплине «Математические методы исследования социальных систем» объемом 15-20 страниц выполняется студентом по каждой работе отдельно. Правила оформления отчета по выполнению расчетно-графических работ совпадают с правилами оформления курсовой работы, которые содержатся в «Методических рекомендациях по подготовке и оформлению курсовой работы» (официальный сайт кафедры ФПМ ИИНТБ РГГУ).

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические методы исследования социальных систем» реализуется на факультете информационных систем и безопасности кафедрой фундаментальной и прикладной математики.

Цель дисциплины: формирование у студентов представлений о современных методах формализованного качественного исследования социальных систем и количественных методах анализа данных, основанных на многомерной статистике, на уровне достаточном для практического применения математических методов при решении актуальных прикладных задач.

Задачи: познакомить студентов с алгебраическими, логическими, статистическими и другими современными методами исследования социальных систем, обсудить особенности использования различных математических методов для решения прикладных задач, развивать у студентов навыки самостоятельного применения и модификации методов исследования.

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

- ОПК-3. Способен разрабатывать наукоемкое программное обеспечение для автоматизации систем и процессов, а также развивать информационно-коммуникационные технологии.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* алгебраические, логические, статистические и другие современные методы исследования социальных систем, особенности использования различных математических методов для решения прикладных задач, а также математические основы интеллектуального анализа данных.

*Уметь:* применять различные математические методы исследования социальных систем при решении актуальных прикладных задач, разрабатывать и исследовать математические модели объектов, систем, процессов и технологий, предназначенных для проведения расчетов, анализа, подготовки решений

*Владеть:* навыками постановки прикладных задач, выбора соответствующих математических методов для их решения, анализа полученных результатов, а также навыками построения моделей и модификации стандартных математических методов при решении прикладных задач.

По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц.