

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-04-24 00:00:00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

«Кузбасский гуманитарно-педагогический институт»

*(Наименование филиала, где реализуется данная дисциплина)*

Факультет психологии и педагогики

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФПП

\_\_\_\_\_ Л. Я. Лозован

«29» марта 2024 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

### **К.М.02.06 Математические методы в психологии**

*Код, название дисциплины*

Направление подготовки

37.03.01 Психология

Направленность (профиль) подготовки

Практическая психология

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация выпускника

Бакалавр

Форма обучения

Очно-заочная

Год набора 2023

Новокузнецк, 2024

**Лист внесения изменений**

**В РПД К.М.02.06 Математические методы в психологии**

*(код по учебному плану, название дисциплины)*

**Сведения об утверждении:**

утверждена Ученым советом факультета психологии и педагогики  
(протокол Ученого совета факультета № 8 от 29.03.2024 г.)

для ОПОП 2023 года набора на 2024 / 2025 учебный год  
по направлению подготовки 37.03.01 Психология

направленность (профиль) подготовки / «Практическая психология»

Одобрена на заседании методической комиссии факультета психологии и педагогики  
протокол методической комиссии факультета № 5 от 20.03.2024 г.)

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры психологии и общей педагогики  
протокол № 7 от 14.03.2024 г.

Алонцева А.И. /  
*(Ф. И.О. зав. кафедрой)*

*(Подпись)*

## Оглавление

|   |    |
|---|----|
| 1. Цель дисциплины .....  | 4  |
| 1.1 Формируемые компетенции .....   | 4  |
| 1.2 Дисциплины и практики, формирующие компетенции .....  | 4  |
| 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине .....  | 5  |
| 2. Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации .....                         | 8  |
| 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины .....   | 8  |
| 3.1 Учебно-тематический план .....  | 8  |
| 3.2 Содержание занятий по видам учебной работы .....  | 9  |
| 4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации ..... | 10 |
| 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины .....                                | 11 |
| 5.1 Учебная литература .....  | 11 |
| 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы .....                                    | 14 |
| 6. Иные сведения и (или) материалы .....  | 14 |
| 6.1 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации .....   | 14 |

## 1. Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы специалитета (далее - ОПОП): ОПК-2; ОПК-9

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1 и 2.

### 1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

| Наименование вида компетенции | Наименование категории (группы) компетенций                                 | Код и название компетенции  |
|-------------------------------|---|---|
| Общепрофессиональная          | Научное исследование и оценка   | ОПК-2 Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований |
| Общепрофессиональная          | Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности | ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности   |

### 1.2 Дисциплины и практики, формирующие компетенции

Таблица 2 – Дисциплины и практики, формирующие компетенции

| Код и название компетенции  | Индикаторы достижения компетенции по ОПОП  | Дисциплины и практики, формирующие компетенцию ОПОП   |
|---|--|---|
| ОПК-2 Способен применять методы сбора, анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований | ОПК-2.1 – Применяет методы сбора эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей<br>ОПК-2.2 Применяет методы анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей<br>ОПК-2.3. - Оценивает достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований | К.М.02.06 Математические методы в психологии, 8 сем, 2 з.е.<br>К.М.02.07 Математическая статистика, 1 сем, 2 з.е.<br>К.М.02.08 Психологические технологии в создании информационных продуктов, 1 сем, 3 з.е.<br>К.М.04.07 Общий психологический практикум, 4 сем, 5 з.е.<br>К.М.04.09 Экспериментальная психология, 5 сем, 5 з.е.<br>К.М.06.02(П) Производственная практика в профильных организациях, 8 сем, 6 з.е.<br>К.М.07.01(Пд) Преддипломная практика, 9 сем, 9 з.е. |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | К.М.07.03(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, 9 сем, 6 з.е.   |
| ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.1 Анализирует (описывает) принципы работы и требования к со-временным ИТ, ИС, СИИ, используемых в профессиональной деятельности (по профилю программы) в условиях цифровой эконо-мики РФ.<br>ОПК-9.2 Использует возможности современных ИТ, ИС, СИИ для решения типовых задач профессиональной деятельности (по профилю подготовки).<br>ОПК-9.3 Демонстрирует владение способами работы с ИТ, ИС, СИИ при решении типовых задач профессиональной деятельности (по профилю подготовки). | К.М.02.04 Информационные системы и цифровые сервисы в профессиональной деятельности<br>К.М.02.05 Системы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности<br>К.М.02.06 Математические методы в психологии<br>К.М.02.07 Математическая статистика<br>К.М.02.08 Психологические технологии в создании информационных продуктов<br>К.М.06.01(У) Учебно-ознакомительная практика.<br>К.М.07.03(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, 9 сем, 6 з.е. |

### 1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине

Таблица 3 – Знания, умения, навыки, формируемые дисциплиной

| Код и название компетенции  | Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной   | Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной   |
|---|--|---|
| ОПК-2<br>Способен применять методы анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей, оценивать достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований | ОПК-2.2 Применяет методы анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей<br>ОПК-2.3. - Оценивает достоверность эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований | Знать:<br>- методы анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей<br>- методы оценки достоверности эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований<br>Уметь:<br>- правильно применять методы анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей<br>- правильно применять методы |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | оценки достоверности эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований<br>Владеть:<br>- навыками применения методов анализа и интерпретации эмпирических данных в соответствии с поставленной задачей<br>- навыками применения методов оценки достоверности эмпирических данных и обоснованность выводов научных исследований   |
| ОПК-9 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ОПК-9.1. Описывает принципы работы и требования к современным информационным технологиям, информационным системам, системам искусственного интеллекта, используемым в профессиональной деятельности (по профилю программы) в условиях цифровой экономики в РФ<br>ОПК-9.2. использует возможности современных информационных технологий, информационных систем для решения типовых задач профессиональной деятельности (по профилю программы)<br>ОПК-9.3. демонстрирует владение способами работы с информационными технологиями, информационными системами при решении типовых задач профессиональной деятельности (по профилю программы) | <b>Знать</b><br>– направления и задачи национальной программы «Искусственный интеллект», в том числе в профессиональной сфере;<br>– основные понятия, термины и требования ГОСТ и нормативных актов к современным СИИ;<br>– принципы, методы работы, возможности, типовые технологические операции и процессы в современных СИИ;<br>– СИИ, используемые в профессиональной деятельности для решения типовых профессиональных задач;<br>– способы и алгоритмы решения типовых профессиональных задач в профессиональной деятельности с использованием современных СИИ.<br><b>Уметь:</b><br>– применять СИИ в профессиональной деятельности (по профилю программы) для решения типовых профессиональных задач;<br><b>Владеть</b><br>– способами и алгоритмами решения типовых профессиональных задач в профессиональной деятельности с использованием современных СИИ;<br>навыками работы с СИИ для |

|  |  |                                   |         |
|--|--|-----------------------------------|---------|
|  |  | решения<br>профессиональных задач | ТИПОВЫХ |
|--|--|-----------------------------------|---------|

## 2. Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

### Формы промежуточной аттестации.

Таблица 4 – Объем и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

| Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах  | Объём часов по формам обучения |
|---|--------------------------------|
|   | ОЗФО                           |
| 1 Общая трудоёмкость дисциплины   | 72                             |
| 2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 22                             |
| Аудиторная работа (всего):  | 22                             |
| в том числе:  |                                |
| лекции  | 8                              |
| практические занятия, семинары  | 14                             |
| лабораторные работы   |                                |
| в интерактивной форме   |                                |
| в электронной форме   |                                |
| Внеаудиторная работа (всего):   |                                |
| подготовка курсовой работы /контактная работа                                       |                                |
| творческая работа (эссе)  |                                |
| 3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)  | 50                             |
| 4 Промежуточная аттестация обучающегося - зачет                                     | Зачет<br>в 8 семестре          |

## 3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

### 3.1 Учебно-тематический план

Таблица 5 - Учебно-тематический план очно-заочной формы обучения

| № п/п     | Разделы и темы дисциплины по занятиям | Общая трудоёмкость (всего час.) | Трудоёмкость занятий (час.) |        |     | Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости |
|-----------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------|-----|---|
|           |                                       |                                 | ОЗФО                        |        |     |   |
|           |                                       |                                 | Аудиторн. занятия           |        | СРС |   |
|           |                                       |                                 | лекц.                       | практ. |     |   |
| Семестр 8 |                                       |                                 | Семестр 8                   |        |     |   |
| 1         | Многомерный регрессионный анализ      | 14                              | 2                           | 2      | 10  | Контрольная работа  |



|                   |   |           |          |           |           |                    |
|-------------------|---|-----------|----------|-----------|-----------|--------------------|
| 2                 | Логистическая регрессия                 | 12        | 2        | 2         | 8         |                    |
| 3                 | Линейный дискриминантный анализ         | 16        | 2        | 2         | 12        | Контрольная работа |
| 4                 | Факторный анализ                        | 14        |          | 4         | 10        |                    |
| 5                 | Кластерный анализ                       | 16        | 2        | 4         | 10        | Контрольная работа |
|                   | Промежуточная аттестация - <i>зачет</i> |           |          |           |           | зачет              |
| ИТОГО по семестру |   |           |          |           |           |                    |
| <b>Всего:</b>     |   | <b>72</b> | <b>8</b> | <b>14</b> | <b>50</b> |                    |

### 3.2 Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 6 – Содержание дисциплины

| № п/п                               | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия   |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <b>Семестр 8</b>                    |                                       |  |
| <i>Содержание лекционного курса</i> |                                       |  |
| 1                                   | Многомерный регрессионный анализ      | Множественный коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. Коэффициент эластичности. Значимость коэффициента множественной корреляции. Уравнение множественной регрессии. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием многомерного регрессивного анализа. |
| 2                                   | Логистическая регрессия               | Математическая основа логистической регрессии. Метод максимального правдоподобия. Бинарная логистическая регрессия. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием логистической регрессии.   |
| 3                                   | Линейный дискриминантный анализ       | Нормальный дискриминантный анализ. Дискриминантные функции. Правила дискриминанта. Линейный дискриминант Фишера. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием линейного дискриминантного анализа.   |
| 4                                   | Факторный анализ                      | Задача и возможности факторного анализа. Условия   |

| № п/п                                  | Наименование раздела, темы дисциплины | Содержание занятия   |
|--|---------------------------------------|--|
|  |                                       | применения факторного анализа. Основные понятия факторного анализа. Метод главных компонент. Процедура вращения факторов. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием факторного анализа.                            |
| 5                                      | Кластерный анализ                     | Цели кластерного анализа. Методы кластерного анализа. Проверка статистической значимости. Иерархический кластерный анализ. Построение дендрограммы. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием кластерного анализа. |
| <i>Содержание практических занятий</i> |                                       |  |
| 1                                      | Многомерный регрессионный анализ      | Множественный коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. Коэффициент эластичности. Значимость коэффициента множественной корреляции. Уравнение множественной регрессии.   |
| 2                                      | Логистическая регрессия               | Математическая основа логистической регрессии. Метод максимального правдоподобия. Бинарная логистическая регрессия.  |
| 3                                      | Линейный дискриминантный анализ       | Нормальный дискриминантный анализ. Дискриминантные функции. Правила дискриминанта. Линейный дискриминант Фишера.   |
| 4                                      | Факторный анализ                      | Задача и возможности факторного анализа. Условия применения факторного анализа. Основные понятия факторного анализа. Метод главных компонент. Процедура вращения факторов.   |
| 5                                      | Кластерный анализ                     | Цели кластерного анализа. Методы кластерного анализа. Проверка статистической значимости. Иерархический кластерный анализ. Построение дендрограммы.  |

#### **4. Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.**

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в нижеследующей таблице.

Таблица - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы

обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

| Учебная работа (виды)  | Сумма баллов                         | Виды и результаты учебной работы          | Оценка в аттестации (шкала и показатели оценивания)   | Баллы              |
|--|--------------------------------------|---|---|--------------------|
| <b>Текущая учебная работа ОЗФО</b>   |                                      |   |   |                    |
| <b>ОЗФО</b> Текущая учебная работа в семестре (выполнение самостоятельных конспектов, теста) | 80 (100% / баллов приведенной шкалы) | Конспекты тем: 9 темы (рукописные).       | <b>2 балла</b> - раскрытие темы на 51-65%<br><b>3 балла</b> раскрытие темы на 66 - 85%<br><b>4 балла</b> раскрытие темы на 86 - 100%  | 8 - 16             |
|  |                                      | Практические занятия (10 занятий).        | <b>4 баллов</b> - посещение 1 практического занятия и выполнение работы на 51-65%<br><b>8 баллов</b> – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу группы, самостоятельность и выполнение работы на 66 -100% | 24-48              |
|  |                                      | Итоговый тест                             | <b>19 баллов</b> (51 - 65% правильных ответов)<br><b>28 баллов</b> (66 - 85% правильных ответов)<br><b>36 баллов</b> (86 - 100% правильных ответов)   | 19-36              |
| <b>Итого по текущей работе в семестре</b>  |                                      |   |   | <b>51 - 100</b>    |
| <b>Промежуточная аттестация</b>  |                                      |   |   |                    |
| Промежуточная аттестация (зачет)   | 20 (100% /баллов приведенной шкалы)  | Вопрос                                    | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значение)   | 10-20              |
|  |                                      | Решение практико-ориентированного задания | <b>10 баллов</b> (пороговое значение)<br><b>20 баллов</b> (максимальное значение)   | 10-20              |
| <b>Итого по промежуточной аттестации (зачет)</b>   |                                      |   |   | <b>20-40</b>       |
| <b>Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации</b>       |                                      |   |   | <b>51 – 100 б.</b> |

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (см. нижеследующую таблицу)

Таблица – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения дисциплины и компетенций | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|--|---------|----------------------|----------------------|
|                        |  | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |
| 86 - 100               | Продвинутый                              | 5       | отлично              | Зачтено              |
| 66 - 85                | Повышенный                               | 4       | хорошо               |                      |
| 51 - 65                | Пороговый                                | 3       | удовлетворительно    |                      |
| 0 - 50                 | Первый                                   | 2       | неудовлетворительно  | Не зачтено           |

## 5. Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Учебная литература

#### Основная учебная литература

1. Высоков, И. Е. Математические методы в психологии : учебник и практикум для вузов / И. Е. Высоков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 431 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11806-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/450374> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст: электронный.

#### Дополнительная учебная литература

1. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 1. : учебник для вузов / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт,

2020. — 280 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04325-9. — URL: <https://urait.ru/bcode/452098> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст: электронный.

2. Ермолаев-Томин, О. Ю. Математические методы в психологии в 2 ч. Часть 2. : учебник для вузов / О. Ю. Ермолаев-Томин. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 235 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04327-3. — URL: <https://urait.ru/bcode/452099> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст: электронный.

3. Сергеева, Д. В. Математические методы в психологии: Учебное пособие / Сергеева Д.В., Филипова Е.Е., Слободская И.Н. - Вологда:ВИПЭ ФСИН России, 2016. - 83 с.: ISBN 978-5-94991-364-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/901105> (дата обращения: 26.08.2021). – Текст: электронный.

## **5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ

|  |  |
|--|--|
| <p>316 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий лекционного типа; занятий семинарского (практического) типа; групповых и индивидуальных консультаций;</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска маркерно-меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование: <i>стационарное</i> - ноутбук преподавателя, проектор, экран.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESETEndpointSecurity, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.;MozillaFirefox (свободно распространяемое ПО), GoogleChrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p> | <p>654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 2</p> |
| <p>311 Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- занятий семинарского (практического) типа;</li> <li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li> <li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li> </ul> <p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, столы компьютерные, стулья.</p> <p>Оборудование: <i>стационарное</i> – компьютеры для обучающихся (11 шт.); <i>переносное</i> - ноутбук, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), AdobeReaderXI(свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), WinDjView(свободно распространяемое ПО)</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p> | <p>654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом. 2</p> |

### 5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень СПБД и ИСС по дисциплине

Учебные материалы для студентов (Математика). Режим доступа: <https://studme.org/Учебные>

**Общероссийский информационная система** – современная информационная система, предоставляющая российским и зарубежным ученым различные возможности в поиске научной информации по математике, физике, информационным технологиям и смежным наукам. Режим доступа <http://www.mathnet.ru/>

**Единое окно доступа к образовательным ресурсам** – свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования (Психология). Режим доступа: [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.77.2](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.77.2)

## 6. Иные сведения и (или) материалы.

### 6.1 Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

1. Линейная модель парной регрессии. Регрессионная задача для однофакторного признака. Линейное уравнение для двух переменных (парная регрессия).
2. Основные предпосылки метода наименьших квадратов. Условие Гаусса-Маркова. Условие независимости случайных составляющих. Условие гомоскедастичности. Свойства несмещенности, эффективности и состоятельности.
3. Оценка параметров регрессионного уравнения. Метод наименьших квадратов, его оценка. Условие идентифицируемости. Матричная модель регрессии.
4. Проверка адекватности модели регрессии. Коэффициент детерминации, множественной корреляции. Средняя относительная ошибка аппроксимации.
5. Проверка значимости уравнения в целом и отдельных параметров. Проверка значимости модели регрессии с использованием  $F$ -критерия Фишера.
6. Модели парной регрессии. Стандартные ошибки коэффициентов. Проверка значимости отдельных коэффициентов регрессии связанных с определением расчетных значений  $t$ -критерия для соответствующих коэффициентов. Интервальная оценка параметров модели.
7. Прогнозирование с применением уравнений регрессии. Доверительный интервал. Построение модели линейной регрессии, оценивание значимости модели и параметров средствами Excel.
8. Содержание протокол регрессионного анализа. Регрессионная статистика. Множественный  $R$ .  $R$ -квадрат. Нормированный  $R$ -квадрат.
9. Стандартная ошибка. Вывод остатка. Значимость коэффициента уравнения регрессии.
10. Модель множественной регрессии. Отбор факторов в модель множественной регрессии. Оценка параметров модели.
11. Линейная модель множественной регрессии. Оценка параметров модели множественной регрессии. Отбор факторов, включаемых в регрессию. Коллинеарные, мультиколлинеарные факторы.

12. Оценка качества модели множественной регрессии. Качество модели регрессии. F-критерия Фишера. Анализ статистической значимости параметров модели с использованием t-статистики.
13. Проверка выполнения предпосылок метода наименьших квадратов. Проверка условия независимости случайных составляющих в различных наблюдениях. Автокорреляция остатков.
14. Способы устранения автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона. Проверка условия гомоскедастичности случайных составляющей (возмущения).
15. Анализ и прогнозирование на основе многофакторных моделей. Коэффициенты регрессионной модели. Эластичность. Бета-коэффициент. Дельта-коэффициент.
16. Доверительный интервал. Величина отклонения от линии регрессии. Технология решения задач корреляционно-регрессионного анализа в Excel.
17. Обобщенный метод наименьших квадратов. Уравнение регрессии. Взвешенный метод наименьших квадратов.
18. Нелинейная регрессия. Построение степенных моделей. Оценка моделей с определением индекса корреляции, средняя относительная ошибка, коэффициент детерминации.
19. Построение и интерпретация модели линейного дискриминантного анализа. Пошаговый дискриминантный анализ.
20. Оценка качества дискриминантной функции.
21. Метод главных компонент. Собственные векторы и собственные значения, и их использование для получения матрицы весовых коэффициентов.
22. Построение и интерпретация модели главных компонент.
23. Модель ортогональных факторов. Определение факторных нагрузок методом главных факторов. Вращение пространства общих факторов.
24. Статистическая оценка надежности решений методом факторного анализа. Построение сводного (интегрального) показателя качества сложной системы.
25. Непараметрический случай классификации без обучения: кластерный анализ. Расстояние между объектами.
26. Меры близости между объектами. Меры близости между кластерами.
27. Иерархические кластер-процедуры. Метод k-средних. Расщепление смесей вероятностных распределений.
28. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием кластерного анализа.

**Таблица 9 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету**

| № п/п | Разделы и темы                   | Примерные теоретические вопросы   | Примерные практические задания   |
|-------|----------------------------------|---|--|
| 1     | Многомерный регрессионный анализ | Множественный коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. Коэффициент эластичности. Значимость коэффициента множественной корреляции. Уравнение множественной регрессии. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием многомерного регрессионного анализа. | Применение основных математических и статистических методов при решении различных профессиональных задач. Множественный коэффициент корреляции. Метод наименьших квадратов. Коэффициент эластичности. Значимость коэффициента множественной корреляции. Уравнение множественной регрессии. |
| 2     | Логистическая регрессия          | Математическая основа логистической регрессии. Метод максимального правдоподобия. Бинарная логистическая регрессия. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием логистической регрессии.  | Применение стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач. Математическая основа логистической регрессии. Метод максимального правдоподобия. Бинарная логистическая регрессия.   |
| 3     | Линейный дискриминантный анализ  | Нормальный дискриминантный анализ. Дискриминантные функции. Правила дискриминанта. Линейный дискриминант Фишера. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных,   | Нормальный дискриминантный анализ. Дискриминантные функции. Правила дискриминанта. Линейный дискриминант Фишера.   |



|   |                   |  |  |
|---|-------------------|--|--|
|   |                   | полученных при решении различных профессиональных задач с использованием Линейного дискриминантного анализа.   |  |
| 4 | Факторный анализ  | Задача и возможности факторного анализа. Условия применения факторного анализа. Основные понятия факторного анализа. Метод главных компонент. Процедура вращения факторов. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием факторного анализа. | Применение основных математических и статистических методов при решении профессиональных задач. Задача и возможности факторного анализа. Условия применения факторного анализа. Основные понятия факторного анализа. Метод главных компонент. Процедура вращения факторов.       |
| 5 | Кластерный анализ | Цели кластерного анализа. Методы кластерного анализа. Проверка статистической значимости. Иерархический кластерный анализ. Построение дендрограммы. Способность применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач с использованием кластерного анализа.                       | Цели кластерного анализа. Методы кластерного анализа. Применение стандартных статистических пакетов для обработки данных, полученных при решении различных профессиональных задач. Проверка статистической значимости. Иерархический кластерный анализ. Построение дендрограммы. |

Составитель: Вячкин Е.С., канд. техн. наук, доцент