Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение

высшего образования

**«Финансовый университет при Правительстве**

**Российской Федерации»**

**(Финансовый университет)**

**Краснодарский филиал Финуниверситета**

Кафедра Математика и информатика

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Прикладные модели и методы факторного, дискриминантного и кластерного анализа в экономике и финансах**

**Направление подготовки**

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**(магистратура)**

**Направленность программы магистратуры:**

**Анализ больших данных и машинное обучение в экономике и финансах**

**Форма обучения**

**Очная**

**Составитель**: **Самойленкова В.А., ст.преп. кафедры «Математика и информатика», канд.пед.наук**

*Рекомендовано Ученым советом Краснодарского филиала Финуниверситета*

*(протокол № 61 от 21.02.2023)*

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»*

*(протокол № 13 от 14.02.2023)*

**Краснодар 2023**

**Паспорт фонда оценочных средств**

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной «Прикладные модели и методы факторного, дискриминантного и кластерного анализа в экономике и финансах»

Фонд оценочных средств включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

**1.** **Описание показателей и критериев оценивания компетенций**

| Планируемые результаты освоения компетенции (индикатора достижения компетенции) | Уровень освоения | | | | | | | | | | Оценочное  средство |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| «неудовлетворительно» | | «удовлетворительно» | | «хорошо» | | | «отлично» | | |
| **ПКН-3 Способность проводить самостоятельные научные исследования в профессиональной области** | | | | | | | | | | | |
| Демонстрирует знания в области проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области. | | | | | | | | | | | |
| Знать: методы проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | Фрагментарное представление о методах проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | Неполные представления о методах проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях о методах проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях о методах проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: применять знания в области проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | Фрагментарное представление о применении знаний в области проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | Неполные представления о применении знаний в области проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в области применении знаний в области проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | | Сформированные системати-ческие представления о применении знаний в области проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области | | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| Участвует в научных исследованиях в профессиональной области. | | | | | | | | | | | |
| Знать: методы научных исследований в профессиональной области | Фрагментарное представление о методах научных исследований в профессиональной области | Неполные представления представление о методах научных исследований в профессиональной области | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях методов научных исследований в профессиональной области | | Сформированные систематические представления о методах научных исследований в профессиональной области | | | Вопросы для оценки знаний и умений, тестовые задания |
| Уметь: применять знания для участия в научных исследованиях в профессиональной области | Фрагментарное представление о применении знаний для участия в научных исследованиях в профессиональной области | Неполные представления о применении знаний для участия в научных исследованиях в профессиональной области | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о применении знаний для участия в научных исследованиях в профессиональной области | | Сформированные систематические представления о применении знаний для участия в научных исследованиях в профессиональной области | | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| ПКН-6 Способность анализировать и оценивать эффективность применения методов прикладной математики и информатики | | | | | | | | | | | |
| Демонстрирует знание основных методов прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях. | | | | | | | | | | | |
| Знать: основных методы прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | Фрагментарное представление об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | Неполные представления об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | | | Сформированные систематические представления об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: применять знания об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | Фрагментарное представление о применении знаний об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | Неполные представления о применении знаний об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении знаний об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | | | Сформированные систематические представления о применении знаний об основных методах прикладной математики и информатики, применяемых в различных предметных областях | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| Владеет методологией математического моделирования для решения профессиональных задач. | | | | | | | | | | | |
| Знать: методологию математического моделирования для решения профессиональных задач | Фрагментарное представление о методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | Неполные представления о методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | | | Сформированные систематические представления о методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: применять методологию математического моделирования для решения профессиональных задач. | Фрагментарное представление о применении методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | Неполные представления о применении методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в применении методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | | | Сформированные систематические представления о применении методологии математического моделирования для решения профессиональных задач | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| **ПК-2** Способность применять лингвистические и сетевые модели машинного обучения, предобученные на больших наборах данныхв экономике и финансах | | | | | | | | | | | |
| Демонстрирует знание современных предобученных лингвистических моделей или инструментов создания предобучения сетевых моделей. | | | | | | | | | | | |
| Знать: основные инструменты создания лингвистических и сетевых моделей или инструментов создания предобучения сетевых моделей | Фрагментарное представление об основных понятиях и инструментах создания лингвистических и сетевых моделей или инструментов создания предобучения сетевых моделей | | | Неполные представления об основных понятиях и инструментах создания лингвистических и сетевых моделей или инструментов создания предобучения сетевых моделей | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и инструментах создания лингвистических и сетевых моделей или инструментов создания предобучения сетевых моделей | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и инструментах создания лингвистических и сетевых моделей или инструментов создания предобучения сетевых моделей | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: создавать лингвистические и сетевые модели или инструменты создания предобучения сетевых моделей | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах создания лингвистических и сетевых моделей или инструменты создания предобучения сетевых моделей | | | Неполные представления об основных понятиях и методах создания лингвистических и сетевых моделей или инструменты создания предобучения сетевых моделей | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах создания лингвистических и сетевых моделей или инструменты создания предобучения сетевых моделей | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах создания лингвистических и сетевых моделей или инструменты создания предобучения сетевых моделей | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| Владеет методологией и инструментарием использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разрабатывает на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей. | | | | | | | | | | | |
| Знать: методологию и инструменты использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разрабатывает на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разрабатывает на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | Неполные представления об основных понятиях и методах использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разрабатывает на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разрабатывает на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах использования предобученных моделей для создания решения прикладных задач, разрабатывает на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: разрабатывать на базе известных решений технологию решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | Неполные представления об основных понятиях и методах решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах решения прикладной задачи с помощью предобученных моделей | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| Владеет практическим навыком применения технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач. | | | | | | | | | | | |
| Знать: технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах использования предобученных моделей для решения прикладных задач | | | Неполные представления об основных понятиях и методах использования предобученных моделей для решения прикладных задач | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах использования предобученных моделей для решения прикладных задач | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах использования предобученных моделей для решения прикладных задач | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: применять технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач | Фрагментарное представление о применении технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач | | | Неполные представления о применении технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в умениях применять технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач | | | Сформированные систематические представления о применении технологии использования предобученных моделей для решения прикладных задач | Вопросы для оценки знаний и умений |
| **ПК-3 Способность самостоятельно собирать наборы текстовых или сетевых данных и выполнять их структурирование и предобработку** в экономике и финансах | | | | | | | | | | | |
| Владеет методологией поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи. | | | | | | | | | | | |
| Знать: методологию поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | Неполные представления об основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: применять методологию поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | Неполные представления об основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах поиска и сбора наборов данных для решаемой прикладной задачи | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| Владеет способностью агрегировать и структурировать собранные первичные данные. | | | | | | | | | | | |
| Знать: приемы собирать текстовые или сетевые данные и выполнять их структурирование и предобработку | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах собирать текстовые или сетевые данные и выполнять их структурирование и предобработку | Неполные представления об основных понятиях и методах собирать текстовые или сетевые данные и выполнять их структурирование и предобработку | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах собирать текстовые или сетевые данные и выполнять их структурирование и предобработку | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах собирать текстовые или сетевые данные и выполнять их структурирование и предобработку | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: агрегировать и структурировать собранные первичные данные | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах агрегировать и структурировать собранные первичные данные | Неполные представления об основных понятиях и методах агрегировать и структурировать собранные первичные данные | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах агрегировать и структурировать собранные первичные данные | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах агрегировать и структурировать собранные первичные данные | | Вопросы для оценки знаний и умений |
| Владеет практическим навыком предобработки наборов экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения. | | | | | | | | | | | |
| Знать: методы предобработки наборов экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах предобработки наборов экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | Неполные представления об основных понятиях и методах предобработки наборов экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах предобработки наборов экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах предобработки наборов экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | | Вопросы для оценки знаний и умений, задания в виде расчетных задач, тестовые задания |
| Уметь: предобрабатывать наборы экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | Фрагментарное представление об основных понятиях и методах предобрабатывать наборы экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | Неполные представления об основных понятиях и методах предобрабатывать наборы экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | | | | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в основных понятиях и методах предобрабатывать наборы экономико-финансовых данных для их последующего использования в моделях машинного обучения | | | Сформированные систематические представления об основных понятиях и методах предобрабатывать наборы данных текстового или сетевого характера для их последующего использования в моделях машинного обучения | | Вопросы для оценки знаний и умений |

**2.** **Задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения ОП ВО**

***2.1 Вопросы для оценки знаний и умений, характеризующих формирование компетенций***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шифр компетенции | Вопросы | Правильный ответ |
| ПКН-3 | 1. Как проверить адекватность модели факторного анализа? | Тест Барлетта |
| 1. Что определяет функция дискриминанта в дискриминантном анализе? | Разделение классов |
| 1. Какая метрика используется для оценки качества кластеризации? | Индекс Силуэта |
| 1. Что такое «основные компоненты» в факторном анализе? | Линейные комбинации переменных |
| 1. Как оценить коэффициенты в модели факторного анализа? | Загрузочные матрицы |
| ПКН-6 | 1. Как определить, насколько хорошо дискриминантный анализ классифицирует данные? | Матрица ошибок |
| 1. Как интерпретировать загрузочные коэффициенты в факторном анализе? | Значимость факторов |
| 1. Как выбрать оптимальное количество факторов в факторном анализе? | Scree plot |
| 1. Что показывает тест на многократность дисперсий в дискриминантном анализе? | Однородность дисперсий |
| 1. Как использовать диаграмму размаха для оценки кластеризации? | Визуализация разброса |
| ПК-2 | 1. Как можно использовать предобученные языковые модели для анализа финансовых отчетов? | Извлечение ключевых данных |
| 1. Каким образом сетевые модели помогают в анализе временных рядов в финансах? | Прогнозирование тенденций |
| 1. Как оценить влияние лексических особенностей на модели машинного обучения в экономике? | Анализ значимости слов |
| 1. Что такое "передача обучения" и как она используется в финансовых моделях? | Использование предварительных знаний |
| 1. Как оценить результаты применения предобученных языковых моделей на финансовых данных? | Метрики точности, кросс-валидация |
| ПК-3 | 1. Какие шаги включены в процесс сбора данных из финансовых новостей? | Скрапинг, очистка |
| 1. Как структурировать финансовые текстовые данные для анализа? | Таблицы, категоризация |
| 1. Как предобработать данные для применения факторного анализа? | Нормализация, устранение пропусков |
| 1. Как объединить текстовые и числовые данные для кластерного анализа? | Масштабирование, интеграция признаков |
| 1. Как справиться с неполными или отсутствующими данными в финансовых наборах? | Заполнение, удаление |

***2.2 Практико-ориентированные задания***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шифр компетенции | Вопросы | Правильный ответ |
| ПКН-3 | 1. Имеются данные о прибыли и расходах 3 компаний:  * Компания 1: прибыль 40,000, затраты 15,000 * Компания 2: прибыль 45,000, затраты 20,000 * Компания 3: прибыль 50,000, затраты 25,000   Выполните линейную регрессию для оценки влияния затрат на прибыль. Определите коэффициент регрессии. | 0.8 |
| 1. Имеются данные о 5 заемщиках:  * Заемщик 1: доход 35,000, задолженность 8,000 * Заемщик 2: доход 40,000, задолженность 10,000 * Заемщик 3: доход 30,000, задолженность 12,000 * Заемщик 4: доход 45,000, задолженность 5,000 * Заемщик 5: доход 50,000, задолженность 7,000   Выполните дискриминантный анализ и определите порог для классификации заемщиков на «низкий риск» и «высокий риск». | 7,000 |
| 1. Кластеризуйте 6 клиентов по среднему балансу и количеству транзакций:  * Клиент 1: баланс 4,000, транзакции 15 * Клиент 2: баланс 5,000, транзакции 20 * Клиент 3: баланс 6,000, транзакции 18 * Клиент 4: баланс 7,000, транзакции 25 * Клиент 5: баланс 5,500, транзакции 17 * Клиент 6: баланс 6,500, транзакции 22   Используйте метод K-средних и укажите количество кластеров. | 2 |
| 1. Имеются данные о доходности акций 6 компаний:  * Компания 1: доходность 4% * Компания 2: доходность 5% * Компания 3: доходность 6% * Компания 4: доходность 4% * Компания 5: доходность 5% * Компания 6: доходность 6%   Проведите иерархическую кластеризацию и постройте дендрограмму. Укажите, сколько кластеров образуется на высоте 1. | 2 |
| 1. Используйте PCA для данных о 4 домохозяйствах:  * Домохозяйство 1: доходы 50,000, расходы 20,000 * Домохозяйство 2: доходы 55,000, расходы 22,000 * Домохозяйство 3: доходы 60,000, расходы 25,000 * Домохозяйство 4: доходы 65,000, расходы 30,000   Определите, какой процент дисперсии объясняет первый компонент. | 85% |
| ПКН-6 | 1. Используйте данные о 4 компаниях для выполнения факторного анализа.  * Компания 1: доход 100,000, расходы 40,000 * Компания 2: доход 120,000, расходы 50,000 * Компания 3: доход 110,000, расходы 45,000 * Компания 4: доход 130,000, расходы 55,000   Определите, сколько факторов объясняют 90% вариации данных. | 2 |
| 1. Выполните PCA для данных о 6 домохозяйствах:  * Домохозяйство 1: доход 45,000, расходы 20,000 * Домохозяйство 2: доход 50,000, расходы 22,000 * Домохозяйство 3: доход 55,000, расходы 25,000 * Домохозяйство 4: доход 60,000, расходы 30,000 * Домохозяйство 5: доход 65,000, расходы 35,000 * Домохозяйство 6: доход 70,000, расходы 40,000   Определите процент дисперсии, объясняемый первым компонентом. | 85% |
| 1. Выполните кластеризацию 6 клиентов по суммарным расходам и частоте покупок.  * Клиент 1: расходы 10,000, покупки 5 * Клиент 2: расходы 15,000, покупки 6 * Клиент 3: расходы 12,000, покупки 4 * Клиент 4: расходы 20,000, покупки 8 * Клиент 5: расходы 18,000, покупки 7 * Клиент 6: расходы 25,000, покупки 9   Определите количество кластеров. | 3 |
| 1. Классифицируйте 6 клиентов по уровню кредитного риска на основе доходов и задолженности.  * Клиент 1: доход 40,000, задолженность 10,000 * Клиент 2: доход 45,000, задолженность 12,000 * Клиент 3: доход 50,000, задолженность 15,000 * Клиент 4: доход 55,000, задолженность 20,000 * Клиент 5: доход 60,000, задолженность 25,000 * Клиент 6: доход 65,000, задолженность 30,000   Определите порог для классификации как «низкий риск» и «высокий риск». | 18,000 |
| 1. Выполните факторный анализ для данных о 4 компаниях по следующим показателям:  * Компания 1: выручка 70,000, прибыль 20,000 * Компания 2: выручка 80,000, прибыль 25,000 * Компания 3: выручка 90,000, прибыль 30,000 * Компания 4: выручка 85,000, прибыль 28,000   Определите, сколько факторов объясняют 85% вариации данных. | 2 |
| ПК-2 | 1. Примените модель глубокого обучения для оценки риска инвестиционного портфеля на основе данных о 4 активах.  * Актив 1: доходность 5%, риск 4% * Актив 2: доходность 6%, риск 5% * Актив 3: доходность 7%, риск 6% * Актив 4: доходность 8%, риск 7%   Определите, какой актив имеет наименьший риск. | 1 |
| 1. Используйте сетевую модель для анализа связи между 5 экономическими показателями.  * Показатель 1: ВВП * Показатель 2: Инфляция * Показатель 3: Уровень безработицы * Показатель 4: Экспорт * Показатель 5: Импорт   Определите, какой показатель наиболее сильно связан с уровнем безработицы. | 2 |
| 1. Используйте метод k-средних для кластеризации данных о расходах и доходах 6 домохозяйств.  * Домохозяйство 1: расходы 20,000, доходы 50,000 * Домохозяйство 2: расходы 25,000, доходы 55,000 * Домохозяйство 3: расходы 30,000, доходы 60,000 * Домохозяйство 4: расходы 22,000, доходы 52,000 * Домохозяйство 5: расходы 27,000, доходы 57,000 * Домохозяйство 6: расходы 32,000, доходы 62,000   Укажите количество кластеров, образованных методом k-средних. | 2 |
| 1. Используйте модель дискриминантного анализа для оценки кредитных заявок.  * Заявка 1: доход 50,000, задолженность 15,000 * Заявка 2: доход 60,000, задолженность 10,000 * Заявка 3: доход 55,000, задолженность 20,000 * Заявка 4: доход 70,000, задолженность 5,000 * Заявка 5: доход 65,000, задолженность 25,000   Определите, какая заявка будет классифицирована как «высокий риск». | 3 |
| ПК-3 | 1. Имеются данные о продажах 6 продуктов за месяц:  * Продукт 1: 500 единиц * Продукт 2: 600 единиц * Продукт 3: 550 единиц * Продукт 4: 700 единиц * Продукт 5: 650 единиц * Продукт 6: 500 единиц   Структурируйте данные в таблицу и рассчитайте среднее значение продаж. | 583 |
| 1. Соберите данные о 5 транзакциях клиентов:  * Клиент 1: покупка 200$ * Клиент 2: покупка 150$ * Клиент 3: покупка 300$ * Клиент 4: покупка 250$ * Клиент 5: покупка 180$   Создайте таблицу и рассчитайте стандартное отклонение сумм покупок. | 56.28 |
| 1. Имеются данные о 8 инвестиционных проектах:  * Проект 1: ROI 10% * Проект 2: ROI 12% * Проект 3: ROI 15% * Проект 4: ROI 8% * Проект 5: ROI 11% * Проект 6: ROI 14% * Проект 7: ROI 9% * Проект 8: ROI 13%   Структурируйте данные в таблицу и рассчитайте медиану ROI. | 11.5% |
| 1. Имеются данные о 4 клиентах с их возрастом и уровнем дохода:  * Клиент 1: возраст 25, доход 30000$ * Клиент 2: возраст 30, доход 40000$ * Клиент 3: возраст 35, доход 35000$ * Клиент 4: возраст 40, доход 45000$   Создайте таблицу и рассчитайте корреляцию между возрастом и доходом. | 0.97 |

***2.3 Тесты***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Шифр компетенции | Вопросы | Правильный ответ |
| ПКН-3 | 1. Определите ключевые факторы в модели факторного анализа, используя данные о финансовых показателях компаний.   A. Анализировать факторы с наибольшими нагрузками B. Исключить переменные с низкой вариацией C. Выбрать переменные с высокими корреляциями D. Обратить внимание на переменные с низким значением нагрузки | A. Анализировать факторы с наибольшими нагрузками |
| 1. Оцените эффективность дискриминантного анализа в предсказании банкротства компаний.   A. Использовать метрику точности классификации B. Проверить матрицу ошибок C. Проанализировать средние значения по группам D. Оценить коэффициенты корреляции | B. Проверить матрицу ошибок |
| 1. Примените метод K-средних для кластеризации финансовых активов и интерпретируйте результаты.   A. Используйте индекс Силуэта для оценки кластеров B. Определите центры кластеров и их распределение C. Анализируйте только количество кластеров D. Сравните только внутренние метрики | A. Используйте индекс Силуэта для оценки кластеров |
| ПКН-6 | 1. Оцените, как факторный анализ помогает выявить ключевые экономические переменные, влияющие на финансовые показатели.   A. Определить переменные с наибольшими коэффициентами факторных нагрузок B. Исключить переменные с высокой многоколлинеарностью C. Оценить вариацию переменных внутри каждой группы D. Построить корреляционную матрицу всех переменных | A. Определить переменные с наибольшими коэффициентами факторных нагрузок |
| 1. Анализируйте, как дискриминантный анализ может улучшить прогнозирование финансового риска.   A. Сравнить точность классификации по группам B. Измерить средние значения по классам C. Оценить распределение данных по временным периодам D. Анализировать корреляцию между предикторами | A. Сравнить точность классификации по группам |
| 1. Оцените применение метода K-средних для кластеризации инвестиционных портфелей.   A. Использовать индекс Силуэта для оценки качества кластеров B. Рассчитать средние доходности по кластерам C. Определить только количество кластеров D. Проанализировать корреляции между активами в кластерах | A. Использовать индекс Силуэта для оценки качества кластеров |
| ПК-2 | 1. Анализируйте использование предобученных моделей в обработке и классификации больших объемов текстовых данных из финансовых отчетов.   A. Сравнить результаты с другими методами обработки данных B. Применять классификаторы для сегментации данных C. Оценить временные ряды на основе отчетов D. Анализировать финансовые метрики | B. Применять классификаторы для сегментации данных |
| 1. Оцените эффективность применения предобученных сетевых моделей для предсказания цен на акции на основе исторических данных.   A. Сравнить результаты с другими методами машинного обучения B. Проанализировать корреляцию между историческими данными и прогнозами C. Использовать модели для прогнозирования на основе временных рядов D. Оценить метрики точности классификации | C. Использовать модели для прогнозирования на основе временных рядов |
| 1. Анализируйте, как сетевые модели машинного обучения могут быть использованы для прогнозирования рыночных трендов.   A. Использовать рекуррентные нейронные сети для анализа временных рядов B. Проанализировать текстовые отчеты о рынке C. Оценить дисперсию временных рядов D. Определить статистические зависимости между трендами | A. Использовать рекуррентные нейронные сети для анализа временных рядов |
| ПК-3 | 1. Определите шаги для предобработки текстовых данных перед применением факторного анализа.   A. Удаление стоп-слов и приведение текста к нижнему регистру B. Применение методов кластеризации для выделения групп C. Построение графов взаимодействия между текстами D. Расчет коэффициентов дискриминантного анализа | A. Удаление стоп-слов и приведение текста к нижнему регистру |
| 1. Определите методы для сбора и предобработки данных из финансовых отчетов для дискриминантного анализа.   A. Построение графиков временных рядов для анализа трендов B. Очистка данных от пропусков и аномалий, нормализация C. Применение кластерного анализа для выделения групп D. Использование моделей факторного анализа для извлечения факторов | B. Очистка данных от пропусков и аномалий, нормализация |
| 1. Анализируйте процедуры структурирования текстовых данных для последующего применения факторного анализа.   A. Токенизация, удаление шумов и приведение текста к нормальной форме B. Построение диаграмм размахов для анализа распределений C. Оценка взаимосвязей между факторами и переменными D. Применение методов дискриминантного анализа к данным | A. Токенизация, удаление шумов и приведение текста к нормальной форме |

**3.** **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций**

*Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям*

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний и практических навыков, следовательно, пропуски отдельных лекций необходимо сразу наверстывать посредством самостоятельного изучения пропущенной темы и консультаций с преподавателем, ведущим занятия.

*Рекомендации по подготовке к практическим (семинарским) занятиям*

Студентам следует на каждое практическое занятие приходить с результатами выполненной домашней работы предыдущего семинара. Такое требование связано с тем, что сложные программы обсуждаются и выполняются несколько семинаров подряд, и для работы по теме текущего семинара используется результаты работы на предыдущем семинаре и соответствующей домашней работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины и приобретение практических навыков по дисциплине управленческая экономика.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно. Результатом выполнения задания является применение навыков в сфере прикладных моделей и методов факторного дискриминантного и кластерного анализа. Задание может быть выполнено как на компьютере студента (домашнем или в компьютерном классе), так и на компьютере преподавателя (домашнем или установленным в компьютерном классе).

Студентам следует:

–руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД

–выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения

–разбирать на семинарах и консультациях ошибки в программах и прочие непонятные вопросы.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – *зачет.*

**Критерии оценивания знаний и умений, характеризующих степень сформированности компетенций:**

- оценкой ***«зачтено»*** оценивается полное освоение компетенций по данной дисциплине. Оценка выставляется при получении обучающимся 50 и более баллов. При этом он:

знает: способы проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области, методы анализа и оценки эффективности применения методов прикладной математики и информатики, лингвистические и сетевые модели машинного обучения, предобученные на больших наборах данных в экономике и финансах, наборы текстовых или сетевых данных;

умеет: проводить самостоятельные научные исследования в профессиональной области, применять методы анализа и оценки эффективности применения методов прикладной математики и информатики, лингвистические и сетевые модели машинного обучения, предобученные на больших наборах данных в экономике и финансах, наборы текстовых или сетевых данных и выполнять их структурирование и предобработку в экономике и финансах.

- оценка **«*не зачтено»*** выставляется в том случае, если компетенции не освоены, ответы содержат существенные ошибки и обучающимся получено менее 50 баллов. При этом он:

не знает: способы проведения самостоятельных научных исследований в профессиональной области, методы анализа и оценки эффективности применения методов прикладной математики и информатики, лингвистические и сетевые модели машинного обучения, предобученные на больших наборах данных в экономике и финансах, наборы текстовых или сетевых данных;

не умеет: проводить самостоятельные научные исследования в профессиональной области, применять методы анализа и оценки эффективности применения методов прикладной математики и информатики, лингвистические и сетевые модели машинного обучения, предобученные на больших наборах данных в экономике и финансах, наборы текстовых или сетевых данных и выполнять их структурирование и предобработку в экономике и финансах.