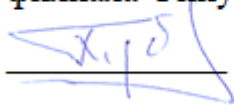


Утверждаю  
Директор Владикавказского  
филиала Финуниверситета  
  
« 31 » мая 2024г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### АНАЛИЗ ДАННЫХ

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ:  
**38.03.01 Экономика,**  
**образовательная программа «Финансовая разведка, управление**  
**рисками и экономическая безопасность»,**  
**профиль «Финансовая разведка»**  
**(очно-заочная форма обучения)**

*Одобрено кафедрой «Математика и информатика»  
(протокол № 12 от 30 мая 2024 г.)*

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатами обучения по дисциплине.....                     | 3  |
| 2. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся ....                                                    | 7  |
| 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий.....                                                         | 8  |
| 3.1. Учебно-тематический план.....                                                                                                                                                                             | 8  |
| 3.2. Содержание семинаров, практических занятий .....                                                                                                                                                          | 8  |
| 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....                                                                                                        | 10 |
| 4.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.....                                                                                      | 10 |
| 4.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....                                                                                                                                  | 12 |
| 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.....                                                                                                                           | 17 |
| 6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....                                                                                                                    | 31 |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....                                                                                             | 31 |
| 8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....                                                                                                                                           | 33 |
| 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем ..... | 37 |
| 9.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:.....                                                                                                                                                      | 37 |
| 9.2 Современные профессиональные базы данных, и информационные справочные системы.....                                                                                                                         | 37 |
| 9.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации                                                                                                                                      | 37 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....                                                                                         | 37 |

**1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатами обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| <b>Код компетенции</b> | <b>Наименование компетенции</b>                                                                                                     | <b>Индикаторы достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                  | <b>Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторам и достижения компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПKN-1</b>           | Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач | 1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов. | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.<br><b>Уметь:</b><br>применять математические методы для постановки и решения финансово-экономических задач.                                    |
|                        |                                                                                                                                     | 2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-                                            | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.<br><b>Уметь:</b><br>Использовать вероятностные и статистические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, |

|              |                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                                                                                                                                                                         | экономические проблемы.                                                                                                                                                                | интерпретировать полученные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|              |                                                                                                                                                                                                                         | 3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства. | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.<br><b>Уметь:</b><br>Использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные статистические методы для решения типовых финансово-экономических задач |
| <b>ПКН-3</b> | Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты | 1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.                                                                                  | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, способы сбора и группировки статистических сведений.<br><b>Уметь:</b><br>решать типовые математические задачи, используемые при принятии решений финансово-экономического содержания.                                                                |
|              |                                                                                                                                                                                                                         | 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.                                          | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.<br><b>Уметь:</b><br>Использовать вероятностные и статистические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач,                                    |

|              |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|              |                                                                       |                                                                                                                                                                                                                       | интерпретировать полученные результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|              |                                                                       | 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.                                                     | <p><b>Знать:</b><br/>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>Системно подходить к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p>                                                      |
|              |                                                                       | 4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений. | <p><b>Знать:</b><br/>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.</p> <p><b>Уметь:</b><br/>анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p> |
| <b>ПКН-4</b> | Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов | 1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность                                                                                | <p><b>Знать:</b><br/>методы анализа тенденций развития экономических процессов;</p> <p><b>Уметь:</b><br/>использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы</p>                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |  |                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов. |                                                                                                                                                                                                                                           |
|  |  | 2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.  | <p><b>Знать:</b><br/>условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе</p> <p><b>Уметь:</b><br/>сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований</p> |

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах  
с выделением объема аудиторной (лекции, семинары)  
и самостоятельной работы обучающихся**

| <b>Вид учебной работы по дисциплине</b>                  | <b>Всего часов<br/>(в зач.ед.<br/>и часах)</b>            | <b>3 семестр<br/>(в часах)</b> | <b>4 семестр<br/>(в часах)</b> |
|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| <b>Общая трудоемкость дисциплины</b>                     | <b>8 зач.ед.<br/>288 час.</b>                             | <b>126 час.</b>                | <b>126 час.</b>                |
| <b><i>Контактная работа –<br/>Аудиторные занятия</i></b> | <b>68</b>                                                 | <b>34</b>                      | <b>34</b>                      |
| Лекции                                                   | 32                                                        | 16                             | 16                             |
| Семинары, практические занятия                           | 36                                                        | 18                             | 18                             |
| <b><i>Самостоятельная работа</i></b>                     | <b>220</b>                                                | <b>110</b>                     | <b>110</b>                     |
| Вид текущего контроля                                    | Домашнее творческое задание/Расчетно-аналитическая работа | Домашнее творческое задание    | Расчетно-аналитическая работа  |
| Вид промежуточной аттестации                             | Зачет / Экзамен                                           | Зачет                          | Экзамен                        |

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

**3.1. Учебно-тематический план**

| №<br>п/п | Наименование тем (разделов)<br>дисциплины                               | Трудоёмкость в часах |                                        |        |                                       |                            | Форма текущего<br>контроля<br>успеваемости                                                                                        |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------------|--------|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                         | Всего                | Контактная работа<br>Аудиторная работа |        |                                       | Самостоятель<br>ная работа |                                                                                                                                   |
|          |                                                                         |                      | Общая, в<br>т.ч.:                      | Лекции | Семинары,<br>практическ<br>ие занятия |                            |                                                                                                                                   |
| 1.       | Тема 1. Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка | 36                   | 8                                      | 4      | 4                                     | 28                         | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Контрольная работа. |
| 2.       | Тема 2. Случайные события                                               | 38                   | 10                                     | 4      | 6                                     | 28                         |                                                                                                                                   |
| 3.       | Тема 3. Случайные величины                                              | 38                   | 10                                     | 4      | 6                                     | 28                         |                                                                                                                                   |
| 4.       | Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей                          | 36                   | 8                                      | 4      | 4                                     | 28                         |                                                                                                                                   |
| 5.       | Тема 5. Выборочный метод математической статистики                      | 36                   | 8                                      | 4      | 4                                     | 28                         |                                                                                                                                   |
| 6.       | Тема 6. Проверка статистических гипотез                                 | 36                   | 8                                      | 4      | 4                                     | 28                         |                                                                                                                                   |
| 7.       | Тема 7. Основы дисперсионного анализ                                    | 36                   | 8                                      | 4      | 4                                     | 28                         |                                                                                                                                   |
| 8.       | Тема 8. Основы непараметрической статистики                             | 32                   | 8                                      | 4      | 4                                     | 24                         |                                                                                                                                   |
|          | В целом по дисциплине                                                   | 288                  | 68                                     | 32     | 36                                    | 220                        | Согласно учебному плану: Расчетно-аналитическая работа (3 и 4 семестр)                                                            |
|          | Итого в %                                                               | 100                  | 24                                     | 11     | 13                                    | 76                         |                                                                                                                                   |

**3.2. Содержание семинаров, практических занятий**

| Наименование тем (разделов) дисциплины        | Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники                       | Формы проведения занятия                                                  |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Данные в экономике, их визуализация и | – Объекты, признаки и таблицы.<br>– Типы признаков в экономике: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические. | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. |

|                                                    |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                               |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| предварительная обработка                          | <i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7                                                                                                                                                                                       | Собеседования по домашним заданиям.                                                                           |
| Тема 2. Случайные события                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Схема геометрических вероятностей.</li> <li>– Статистическая вероятность.</li> </ul> Аксиомы теории вероятностей.<br><i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7                         | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |
| Тема 3. Случайные величины                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Понятие случайной величины.</li> <li>– Функция распределения случайной величины.</li> </ul> <i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7                                                  | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |
| Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Массовые случайные явления в экономике.</li> <li>– Теорема Чебышёва и оценка математического ожидания.</li> </ul> <i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7                            | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |
| Тема 5. Выборочный метод математической статистики | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Предмет и задачи математической статистики.</li> <li>– Генеральная и выборочная совокупности.</li> </ul> <i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7                                     | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |
| Тема 6. Проверка статистических гипотез            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Критерий проверки гипотезы, критическое множество.</li> <li>– Проверка гипотез с помощью интервальных оценок.</li> </ul> <i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7                     | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |
| Тема 7. Основы дисперсионного анализа              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Результативный признак и факторы.</li> <li>– Существенность факторов.</li> </ul> Предпосылки и границы применения дисперсионного анализа.<br><i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7 | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |
| Тема 8. Основы непараметрической статистики        | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Распределение Вилкоксона и его критические границы.</li> <li>– Коэффициент конкордации.</li> </ul> <i>Рекомендуемые источники:</i> 6.1–6, 7.1-7                                           | Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. |

#### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

##### **4.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является обязательной частью учебной деятельности. Она направлена на повышение активности студентов по всем направлениям профессиональной подготовки. Самостоятельная работа выполняет ряд важных функций: способствует усвоению знаний, формированию умений, навыков и компетенций; расширяет кругозор и усиливает потребность в самообразовании, развивает познавательные и творческие способности личности.

Самостоятельная работа студентов осуществляется во внеаудиторное время и способствует выработке навыков планирования и организации рабочего времени.

Основные формы внеаудиторной самостоятельной работы студентов: изучение учебного материала, вынесенного на самостоятельную проработку; подготовка к лекциям и выполнение домашних заданий; подбор и изучение специальной литературы; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету и экзамену. Данные виды самостоятельной работы вовлекают студентов в учебный процесс, способствуют развитию критического мышления и умению работать в группе.

| <b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>                           | <b>Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение</b>                                                                                        | <b>Формы внеаудиторной самостоятельной работы</b>                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 1. Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка | <ul style="list-style-type: none"><li>– Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel.</li><li>– Гистограммы в Microsoft Excel.</li></ul> | Работа с учебной литературой. Подготовка к семинарским и практическим занятиям. Выполнение домашних заданий. Выполнение заданий домашней самостоятельной работы. |

|                                                    |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Тема 2. Случайные события                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Операции над событиями как операции над множествами. Комбинаторика.</li> <li>– Классическая вероятностная схема.</li> </ul>                 | <p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p> |
| Тема 3. Случайные величины                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Свойства функции распределения.</li> <li>– Индикатор события как простейшая случайная величина.</li> </ul>                                  | <p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p> |
| Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей     | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Теорема Бернулли и оценка вероятности.</li> <li>– Обсуждение условий статистической устойчивости.</li> </ul>                                | <p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p> |
| Тема 5. Выборочный метод математической статистики | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Случайная и конкретная выборки.</li> <li>– Случайная повторная и случайная бесповторная выборки.</li> </ul>                                 | <p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p> |
| Тема 6. Проверка статистических гипотез            | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Понятие статистической гипотезы.</li> <li>– Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные.</li> </ul> | <p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p> |
| Тема 7. Основы дисперсионного анализа              | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Задача однофакторного дисперсионного анализа.</li> <li>– Разложение общей вариации результативного признака на</li> </ul>                   | <p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p> |

|                                             |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                             | межгрупповую и внутригрупповую.                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                              |
| Тема 8. Основы непараметрической статистики | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Критерий <math>\chi^2</math> для проверки независимости компонент случайной величины.</li> <li>– Критерий знаков.</li> </ul> | <p>Работа с учебной литературой.</p> <p>Подготовка к семинарским и практическим занятиям.</p> <p>Выполнение домашних заданий.</p> <p>Выполнение заданий домашней самостоятельной работы.</p> |

#### **4.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю**

##### **Примерный перечень вопросов дискуссии:**

1. Объекты, признаки и таблицы.
2. Типы признаков в экономике: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические.
3. Схема геометрических вероятностей.
4. Статистическая вероятность. Аксиомы теории вероятностей.
5. Понятие случайной величины.
6. Функция распределения случайной величины.
7. Массовые случайные явления в экономике.
8. Теорема Чебышёва и оценка математического ожидания.
9. Предмет и задачи математической статистики.
10. Генеральная и выборочная совокупности.
11. Критерий проверки гипотезы, критическое множество.
12. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок.
13. Результативный признак и факторы.
14. Существенность факторов. Предпосылки и границы применения дисперсионного анализа.
15. Распределение Вилкоксона и его критические границы.
16. Коэффициент конкордации.

##### **Примерный перечень тем для подготовки презентаций:**

1. Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel.

2. Гистограммы в Microsoft Excel.
3. Операции над событиями как операции над множествами. Комбинаторика.
4. Классическая вероятностная схема.
5. Свойства функции распределения.
6. Индикатор события как простейшая случайная величина.
7. Теорема Бернулли и оценка вероятности.
8. Обсуждение условий статистической устойчивости.
9. Случайная и конкретная выборки.
10. Случайная повторная и случайная бесповторная выборки.
11. Понятие статистической гипотезы.
12. Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные.
13. Задача однофакторного дисперсионного анализа.
14. Разложение общей вариации результативного признака на межгрупповую и внутригрупповую.
15. Критерий  $\chi^2$  для проверки независимости компонент случайной величины.
16. Критерий знаков.

**Примерный перечень тем домашнего творческого задания:**

Проведите социологическое исследование, реализовав следующий алгоритм действий:

1. Определитесь с тем, что Вы хотите исследовать: объект исследования, представленный группой респондентов, и его исследуемое качество, свойство, отношение, ...
2. Составьте небольшую анкету (3-4 вопроса), ответы на которую помогут Вам ответить на вопросы исследования. Вопросы должны содержать как категориальные ответы, так и числовые.

3. Проверьте однозначность вопросов и корректность предлагаемых ответов.

4. Запрограммируйте свою анкету в Microsoft Forms.

5. Запустите интернет-анкетирование среди респондентов (это могут быть друзья, студенты, случайные интернет-пользователи, люди с форумов или иных групп,...). Соберите не менее 50, а лучше 100, ответов респондентов.

6. Скачайте файл ответов и визуализируйте результаты опроса с помощью Excel или R(RStudio) на Ваше усмотрение. При этом для категориальных переменных должны быть построены гистограммы, а для числовых переменных – гистограммы и ящики с усами, проинтерпретируйте результаты.

Оформите и распечатайте результаты в MS Word с краткими выводами Вашего исследования.

### **Примерный перечень заданий расчетно-аналитической работы:**

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, соберите дневные данные о ценах закрытия и объемах торгов по акциям трех компаний, обращающимся на Московской бирже, с начальной даты, указанной в задании, по «сегодняшний» день (день на момент скачивания).

Дальнейшая обработка разбивается на две части:

– Обработка совместных данных для всех трёх компаний (диаграммы рассеяния, корреляционный анализ, двухвыборочные тесты). Для этой части создается отдельный лист, на котором совместно анализируются данные всех компаний

– Обработка данных отдельно для каждой компании. Для этой части создаются три отдельных листа, каждый из которых соответствует одной компании.

2. Удалите строки, соответствующие датам, в которые не было торгов хотя бы у одного из трех эмитентов (пропущенные, или нулевые значения объемов торгов) Тренировочное задание:

3. Рассчитайте для каждой компании дневные логдоходности.

3.1 Для каждой компании посчитайте количество строк, в которых значение логдоходности оказалось строго равно 0.

3.2. Скопируйте данные по каждой компании на три отдельных листа (один лист – одна компания) и удалите строки с нулями логдоходности.

4. Постройте гистограммы интервальных частот цен и логдоходностей и опишите их: являются ли они симметричными или скошенными, похожи ли они на «колокол» нормального распределения.

5. С помощью программы «Описательная статистика» определите основные статистические показатели для логдоходностей.

6. Скопируйте данные для каждой отдельной компании на отдельный лист (всего три дополнительных листа) и удалите строки с выбросами логдоходности.

7. Постройте гистограммы интервальных частот логдоходности без выбросов.

8. Постройте 95%-ные доверительные интервалы для математических ожиданий и средних квадратических отклонений логдоходностей с выбросами.

### **Критерии балльной оценки:**

**5 баллов - Задание выполнено полностью:** содержание отражает все аспекты, указанные в задании (даны полные ответы на все вопросы).

Представленные вопросы изложены последовательно и логично.

Использована профессиональная терминология. Оформление задания соответствует требованиям.

**1–4 балла - Задание выполнено не полностью:** содержание отражает не все аспекты, указанные в задании; встречаются нарушения последовательности и/или логичности в изложении. Имеются отклонения в

оформлении задания. Нарушены сроки представления работы преподавателю.

**0 баллов - Задание не выполнено и возвращается на доработку:**

содержание не отражает те аспекты, которые указаны в задании, или не соответствует требуемому объему. Отсутствует последовательность и/или логичность в изложении. Оформление задания не соответствует требованиям.

**Критерии рейтинговой оценки обучающихся:**

Рейтинговая оценка строится следующим образом:

1. Общая сумма баллов, которую студент должен набрать в течение семестра, равна 100 баллов. В течение семестра может быть набрано 40 баллов за текущую работу в семестре. На зачете/экзамене может быть получено 60 баллов.

2. Оценка ставится в зависимости от набранных баллов:

| Количество баллов | Оценка            | Критерии оценки                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 50-100            | зачтено           | Студент должен показать глубокое усвоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с практикой, участие в подготовке докладов по самостоятельным для изучения темам, выполнение текущей работы в семестре. |
| 0-49              | незачтено         | Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью вопросов преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы, невыполнение практических заданий.                                                                |
| 86-100            | отлично           | Студент должен показать глубокое усвоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с практикой, участие в подготовке докладов по самостоятельным для изучения темам, выполнение текущей работы в семестре. |
| 70-85             | хорошо            | Допущены некоторые незначительные ошибки и неточности при изложении материала.                                                                                                                                                                    |
| 50-69             | удовлетворительно | Допущены некоторые значительные ошибки при изложении материала.<br>Правильные ответы формулируются с помощью наводящих вопросов преподавателя                                                                                                     |

|          |                     |                                                                                                                                                                                    |
|----------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| менее 50 | неудовлетворительно | Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью вопросов преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы, невыполнение практических заданий. |
|----------|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе 1 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

### Примеры оценочных средств для проверки индикаторов достижения компетенций, формируемых дисциплиной

| Наименование компетенции                                                                                                                         | Наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                             | Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные индикаторами достижения компетенции                                                                                                                                             | Типовые контрольные задания                                                                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ПКН-1</b> Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач | 1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания. | По результатам опроса в рамках исследования состояния малого предпринимательства ответы респондентов на определенный вопрос анкеты представлены в виде выборки (задается выборка) Используя Excel или R (RStudio), очистите выборку от пропусков, |

|  |                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>при анализе экономических явлений и процессов.</p>                                                                                                                      | <p><b>Уметь:</b><br/>– применять математические методы для постановки и решения финансово-экономических задач.</p>                                                                                                | <p>обозначенных как "NA", и ответьте на следующие ниже вопросы. 1. Определите объем исходной выборки 2. Определите количество пропущенных данных "NA" в исходной выборке 3. Определите объем очищенной от "NA" выборки 4. Определите количество различных вариантов ответов респондентов, встречающиеся в очищенной выборке 5. Определите количество респондентов, которые дали ответ (приводится конкретная варианта) 6. Определите долю респондентов, которые дали ответ (приводится конкретная варианта) 7. Определите левую границу 0,95-доверительного интервала для истинной доли ответов (приводится конкретная варианта)</p> |
|  | <p>2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие</p> | <p><b>Знать:</b><br/>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-</p> | <p>Дана трехмерная выборка показателей X,Y,Z предприятия ABC. По данным выборки вычислите коэффициенты корреляции Пирсона для каждой пары признаков, проверьте гипотезы о незначимости каждого из коэффициентов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                             |                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                             | социально-экономические проблемы.                                                                                                                                                      | экономического содержания.<br><b>Уметь:</b><br>– Использовать вероятностные и статистические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                        |
|                             | 3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства. | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.<br><b>Уметь:</b><br>– Использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные статистические методы для решения типовых финансово-экономических задач | Представьте данные, полученные из Глобальной сети Интернет в формате csv, в виде таблицы. Сколько пропущенных значений (N/A) содержит признак, размещенный в первом столбце? Каков объем многомерной выборки после удаления пропусков? |
| <b>ПКН-3</b><br>Способность | 1. Проводит сбор, обработку и                                                                                                                                                          | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | По данным об изменении социально –                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты</p> | <p>статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>                                                                       | <p>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, способы сбора и группировки статистических сведений.<br/><b>Уметь:</b><br/>– решать типовые математические задачи, используемые при принятии решений финансово-экономического содержания.</p>                                        | <p>экономического показателя за последние 24 месяца (поиск и импорт данных осуществляется самостоятельно) постройте доверительный интервал прогноза этого показателя на следующий месяц</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                                                                                    | <p>2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> | <p><b>Знать:</b><br/>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач финансово-экономического содержания.<br/><b>Уметь:</b><br/>– Использовать вероятностные и статистические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических</p> | <p>Клиент может обратиться за получением кредита в один из трёх банков (1, 2, 3). Вероятности обращения в каждый банк зависят от их удаленности и равны соответственно 0.3, 0.3 и 0.4. Вероятности того, что данному клиенту будет отказано в выдаче кредита равны 0.3 – в банке "1", 0.3 – в банке "2" и 0.05 – в банке "3". Найдите вероятность <math>P</math> того, что при первом же обращении кредит клиентом получен. Указать, в каком из банков (1, 2, 3) с наибольшей</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                        | задач,<br>интерпретировать<br>полученные<br>результаты                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | вероятностью он мог<br>бы быть получен.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|  | 3. Системно<br>подходит к выбору<br>математических<br>методов и<br>информационных<br>технологий для<br>решения<br>конкретных<br>финансово-<br>экономических<br>задач в<br>профессиональной<br>области. | <b>Знать:</b><br>основные понятия<br>и методы<br>линейной алгебры<br>и аналитической<br>геометрии,<br>математического<br>анализа, теории<br>вероятностей и<br>математической<br>статистики,<br>необходимые для<br>решения задач<br>финансово-<br>экономического<br>содержания.<br><b>Уметь:</b><br>– Системно<br>подходить к<br>выбору<br>математических<br>методов и<br>информационных<br>технологий для<br>решения<br>конкретных<br>финансово-<br>экономических<br>задач в<br>профессиональной<br>области. | Даны три вектора с<br>характеристиками<br>торгов финансового<br>актива. В первом<br>векторе - номера дат,<br>во втором –<br>соответствующие этим<br>датам цены и в третьем<br>-соответствующие этим<br>датам объёмы.<br>1. Расположите эти<br>векторы в трёх<br>столбцах на листе<br>Excel,<br>начиная с ячеек B2, C2,<br>D2 и озаглавьте<br>столбцы словами<br>"Дата", "Цена",<br>"Объём".<br>2. Удалите строки,<br>соответствующие<br>датам, когда не было<br>торгов.<br>Признаком отсутствия<br>торгов являются<br>нулевые значения<br>объёма. |
|  | 4. Анализирует<br>результаты<br>исследования<br>математических<br>моделей<br>финансово-<br>экономических<br>задач и делает на<br>их основании<br>количественные и<br>качественные<br>выводы и          | <b>Знать:</b><br>основные понятия<br>и методы<br>линейной алгебры<br>и аналитической<br>геометрии,<br>математического<br>анализа, теории<br>вероятностей и<br>математической<br>статистики,<br>необходимые для<br>решения задач<br>финансово-                                                                                                                                                                                                                                                                | На основании ряда<br>совместных<br>наблюдений цен акций<br>трех компаний<br>определите, какие из<br>инвестиционных<br>операций по покупке<br>акций указанных<br>компаний будут<br>оптимальными по<br>Парето. Указание:<br>меры прибыльности и                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                       | рекомендации по принятию финансово-экономических решений.                                                                                                                                                                 | экономического содержания.<br><b>Уметь:</b><br>– анализировать результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.                                                                                                                                          | риска оценить по значениям логдоходностей акций соответствующих компаний. Для каждой позиции в таблице ниже введите 1, если соответствующая операция оптимальна по Парето, введите 0 – в противном случае                                                                                                                                               |
| <b>ПKN-4</b><br>Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов | 1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов. | <b>Знать:</b><br>основные понятия и методы линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, анализ данных, необходимые для постановки и решения финансово-экономических задач.<br><b>Уметь:</b><br>– проводить анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность | По заданному временному ряду (приводится ряд для цены акции компании (X) постройте ряд логдоходности (логдоходность равна натуральному логарифму отношения цены акции на текущую дату к цене акции на предыдущую дату). Вычислите статистические характеристики (математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение) построенной логдоходности |

|  |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                   | формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | 2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов. | <b>Знать:</b><br>условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе<br><b>Уметь:</b><br>– сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований. | По данным многомерной выборки, содержащей сведения о поле, возрасте, месте проживания и уровне доходов жителей региона N (приводятся данные) 1) проверьте гипотезу о равенстве распределения мужчин и женщин по возрасту, используя критерий однородности Колмогорова-Смирнова 2) проверьте гипотезу о равенстве математических ожиданий доходов респондентов, проживающих в городской и в сельской местностях |

### Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации

1. Объекты, признаки и таблицы.
2. Типы признаков в экономике: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические.
3. Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel. Гистограммы в Microsoft Excel.
4. Условное форматирование в Microsoft Excel.
5. Графики и диаграммы рассеяния в Microsoft Excel.
6. Инструменты описательной статистики в Microsoft Excel.
7. Измерение центра распределения.
8. Измерение разброса данных.

9. Описательная статистика в надстройке «Анализ данных» Microsoft Excel.  
Диаграммы размаха в Microsoft Excel.
- 10.Выбросы и их обработка в Microsoft Excel.
- 11.Пропущенные значения и их обработка в Microsoft Excel.
- 12.Повторяющиеся строки и их обработка в Microsoft Excel.
- 13.Синтетические признаки.
- 14.Случайные события, их виды.
- 15.Операции над событиями как операции над множествами.
- 16.Комбинаторика.
- 17.Классическая вероятностная схема.
- 18.Схема геометрических вероятностей.
- 19.Статистическая вероятность.
- 20.Аксиомы теории вероятностей.
- 21.Метод Монте-Карло.
- 22.Моделирование случайных событий.
- 23.Теорема сложения вероятностей.
- 24.Условная вероятность.
- 25.Независимость событий.
- 26.Формула полной вероятности.
- 27.Формула Байеса.
- 28.Понятие случайной величины.
- 29.Функция распределения случайной величины.
- 30.Свойства функции распределения.
- 31.Индикатор события как простейшая случайная величина.
- 32.Функция распределения индикатора события.
- 33.Смеси распределений.
- 34.Дискретная случайная величина.
- 35.Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины.

36. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
37. Последовательности испытаний.
38. Биномиальная схема.
39. Отрицательное биномиальное распределение (биномиальный закон распределения, геометрические законы распределения).
40. Закон распределения Пуассона.
41. Простейший поток событий.
42. Гипергеометрический закон распределения.
43. Абсолютно непрерывная случайная величина.
44. Функция распределения и функция плотности распределения абсолютно непрерывной случайной величины.
45. Свойства функции плотности распределения.
46. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение абсолютно непрерывной случайной величины.
47. Равномерный закон распределения.
48. Экспоненциальный закон распределения.
49. Нормальный закон распределения.
50. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента,  $\chi^2$ , Фишера — Снедекора).
51. Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в пакете Microsoft Excel.
52. Начальные и центральные моменты случайной величины.
53. Асимметрия и эксцесс случайной величины.
54. Квантили и процентные точки случайной величины.
55. Вычисление квантилей и процентных точек в Microsoft Excel.
56. Медиана и мода случайной величины.
57. Случайные векторы и условные законы распределения.
58. Условный ряд распределения (для дискретных случайных величин), условная плотность распределения (для непрерывных случайных величин).

59. Условное математическое ожидание.
60. Формула полного математического ожидания.
61. Формула полной дисперсии.
62. Ковариация и коэффициент корреляции.
63. Массовые случайные явления в экономике.
64. Теорема Чебышёва и оценка математического ожидания.
65. Теорема Бернулли и оценка вероятности.
66. Обсуждение условий статистической устойчивости.
67. Теорема Леви.
68. Интегральная теорема Муавра — Лапласа.
69. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей.
70. Предмет и задачи математической статистики.
71. Генеральная и выборочная совокупности.
72. Случайная и конкретная выборки.
73. Случайная повторная и случайная бесповторная выборки.
74. Соотношение между предельной ошибкой среднего, уровнем значимости (риском) и объемом выборки.
75. Использование этого соотношения в организации выборочных обследований.
76. Вариационный ряд.
77. Числовые характеристики выборки.
78. Интервальный вариационный ряд.
79. Полигон частот, кумулята.
80. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины (выборочное среднее как оценка математического ожидания, относительная частота как оценка вероятности, выборочная дисперсия как оценка дисперсии).
81. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности.
82. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.

83. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины.
84. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины.
85. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины (для повторной и бесповторной выборок).
86. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.
87. Построение оценок параметров распределений случайных величин.
88. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности.
89. Точные интервальные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции.
90. Поправка на конечный объем генеральной совокупности (для повторной и бесповторной выборок).
91. Асимптотический подход к интервальному оцениванию.
92. Понятие статистической гипотезы.
93. Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные.
94. Критерий проверки гипотезы, критическое множество.
95. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок.
96. Ошибки первого и второго рода.
97. Мощность критерия. Наиболее мощный критерий.
98. Достигаемый уровень значимости ( $p$ -value).
99. Критерий Граббса (отсутствия аномальных значений).
100. Таблицы сопряженности.
101. Критерии однородности  $\chi^2$  и Смирнова.
102. Критерий независимости  $\chi^2$ , критерий значимости коэффициента корреляции.
103. Критерий инверсий.

104. Критерий согласия  $\chi^2$  Пирсона.
105. Критерий  $\chi^2$  Пирсона для дискретных распределений. Критерии согласия Колмогорова и Смирнова.
106. Критерии для проверки нормальности (Лиллиефорса, Шапиро-Уилка и другие).
107. Параметрические критерии.
108. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению.
109. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий.
110. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению.
111. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий.
112. Проверка гипотезы о равенстве вероятности события теоретическому значению.
113. Проверка гипотезы о равенстве двух вероятностей.
114. Проверка гипотез для связанных выборок.
115. Задачи дисперсионного анализа.
116. Результативный признак и факторы.
117. Существенность факторов.
118. Предпосылки и границы применения дисперсионного анализа.
119. Задача однофакторного дисперсионного анализа.
120. Разложение общей вариации результативного признака на межгрупповую и внутригрупповую.
121. Реализация процедуры однофакторного дисперсионного анализа в MsExcel. Интерпретация результатов.
122. Задача двухфакторного дисперсионного анализа.
123. Двухфакторный анализ с повторениями и без.
124. Межфакторное взаимодействие и отражение его в модели.
125. Реализация процедуры двухфакторного дисперсионного анализа в MsExcel.
126. Таблицы сопряженности.

127. Критерий  $\chi^2$  для проверки независимости компонент случайной величины.
128. Непараметрические критерии.
129. Критерий знаков. Распределение Вилкоксона и его критические границы. Критерий Вилкоксона — Манна — Уитни (непараметрический критерий сравнения математических ожиданий для независимых выборок).
130. Ранговая корреляция.
131. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
132. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Коэффициент конкордации. Проверка гипотез о значимости ранговых коэффициентов корреляции.

### **Пример содержания экзаменационного билета**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № \_\_\_\_\_**

1. Интервальный вариационный ряд. (10 баллов)
2. По данным многомерной выборки, содержащей сведения о поле, возрасте, месте проживания и уровне доходов жителей региона N (приводятся данные)
  - 1) проверьте гипотезу о равенстве распределения мужчин и женщин по возрасту, используя критерий однородности Колмогорова-Смирнова (10 баллов)
  - 2) проверьте гипотезу о равенстве математических ожиданий доходов респондентов, проживающих в городской и в сельской местностях (10 баллов)
3. Выполнить анализ данных в Excel. (30 баллов)

Независимые наблюдения нормально распределенной случайной величины  $X$ , описывающей приращение стоимости акций некоторой компании, представлены в виде выборки: {NA; NA; NA; -147.14; -158.18; NA; -257.29; -168.67; -123.1; -176.29; -160.78; -158.28; -173.04; -190.61; -164.68; -161.87; -175.23; -163.61; NA; -130.52; -138; -184.18; -137.21; -160.62; -108.5; -186.51; NA; -192.64; -200.66; -135.2; -129.28; -149.95; -173.23; -135.99; -173.13; -161.34; -170.02; -174.53; NA; -174.86; NA; -189.47; -170.93; -146.73; NA; -99.43; NA; -130.19; -163.24; -174.33; -178.57; -202.39; -124.74; -163.31; -114.8; -177.37; NA; -122.79; -155.05; -162.74; -174.64; NA; -149.37; -188.37; NA; -144.6; -118.11; -167.92; -148.17; -161.38; -133.12; -191.19; NA; -208.31; -179.24; -127.52; -149.36; -151.94; -124.52; NA; -139.49; -204.18; -157.63; -187.98; -158.74; -154.04; NA; -125.65; -172.15; -145.13; -138.48; -155.31; -163.84; -154.95; -134.23; -169.13; -156.23; NA; -109.99; -129.92; -188.98; -161.42; -158.07; -131.82; NA; -177.58; NA; NA; -184.32; -159.49; -172.18; -131.57; -139.35; -135.43; -139.13; -166.47; -176.03; -185.28; -168.78; -155.34; -180.87; NA; -160.34; -167.18; NA; -116.73; -152.29; NA; -145.97; -150.13; -167.71; -254.77; -185.26; -150.3; -187.65; -204.59; -129.49; -162.78; -162.62; -111.04; NA; -172.9; -141.73; -172.69; -171.27; -174.14; -154.32; -170.7; -115.48; -107.68; NA; -145.76; -166.04; -156.34; -151.22; -142.44; -130.36; -159.56; -154.11; -156.68; -198.53; -185.93; -176.52; -136.8; -139.02; -152.56; -124.09; -124.92; -166.08; -153.1; -156.07; -128.13; -138.13; NA; -166.58; -117.82; -167.81; -163.07; -176.73; -263.72; -161.46; -144.77; -156.56; -156.34; -156.89; -109.34; NA; -197.82; -156.81; NA; -178.56; -161.02; -169.33; -140.55; -117.48; -154.58; -170.76; -195.78; -171.87; NA; -150.94; -145.75; NA; NA; -137.43; -128.99; -136.38; -178.31; -158.46; -152.95; -160.1; -151.91; -180; -132.63; NA; -145.85; -211.5; -170.88; -171.91; -194.47; -182.26; -179.42; -166.17; NA; -193.83; -171.98; NA; -158.81; NA; -144.42; -144.91; -189; -151.31; -158.13; -163.54; -123.12; -109.8; -182.86; -115.39; -157.91; -145.43; -171.55; -176.57; -138.31; -153.23; -153.25; -177.86; -124.74; NA; -163.32; -162.97; -173.05; NA; -147.49; -127.81; -162.61; -138.07; -154.85; -187; -141.97; -151.6; NA; NA; -137.06; -118.72; -169.03; -117.61; NA; -121.47; -158.77; -194.19; -186.28; -139.04; -157.03; -169.59; -157.45; -154.29; NA; -172.49; -141.43; -205.98; NA; -180.68; -180.08; -153.77; -158.14; -171.02; -160.84; -115.28; -182.75; -179.52; -121.12; -193.54; -160.76; -187.04; NA; -185.71; -166.86; -189.84; -155.72; -189.29; -181.34; -185.98; -171.21; -138.2; NA; -192.74; -144.44; -137.23; -164.1}.

## **6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

1. Соловьев, В. И., Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel: учебник / В. И. Соловьев. — Москва: КноРус, 2023. — 497 с. — ISBN 978-5-406-10701-0. — URL: <https://book.ru/book/946789> (дата обращения: 26.06.2023). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Book.ru. — Текст: электронный.

2. Миркин, Б. Г. Введение в анализ данных: учебник и практикум / Б. Г. Миркин. — Москва: Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-5009-0. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450262> (дата обращения: 14.03.2023). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.

3. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями: учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва: Юрайт, 2021. — 130 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10082-2. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/470154> (дата обращения: 14.03.2023). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.

### **Дополнительная литература**

4. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Юрайт, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/468331> (дата обращения: 14.03.2023). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. — Текст: электронный.

5. Введение в высшую математику: учебник и практикум для вузов / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15087-2. — URL: <https://urait.ru/bcode/511397>

(дата обращения: 26.06.2023). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. – Текст: электронный.

6. Анализ данных: учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва: Юрайт, 2021. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. —URL: <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/469022> (дата обращения: 14.03.2023). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт. – Текст: электронный.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Портал электронного обучения: [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru) Доступ по логину и паролю.
2. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Издательский дом ИНФРА-М». [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru). Доступ по логину и паролю.
3. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «КноРус медиа». [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru). Доступ по логину и паролю.
4. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Электронное издательство Юрайт». [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru). Доступ по логину и паролю.
5. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Объединенная редакция» [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru). Доступ по логину и паролю.
6. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «НЭИКОН». [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru) Доступ по логину и паролю.
7. Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Директ-Медиа» [http:// el.fa.ru](http://el.fa.ru) Доступ по логину и паролю.

## **8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы (приложения к рабочей программе) дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, с графиком консультаций преподавателя. Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения практических и самостоятельных работ, подготовки докладов и презентаций, участия в обсуждении вопросов.

Для изучения дисциплины аудиторные занятия (лекции, семинары) проходят по утвержденному расписанию, а текущие консультации по дисциплине – в соответствии с графиком, который формируется в начале семестра. Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой (приложением к рабочей программе) на текущий семестр. В течение семестра студенты выполняют контрольную работу. При решении задач контрольной работы студенты могут пользоваться рекомендованной литературой и Интернет-ресурсами. Контрольная работа выполняется на компьютере или на листах на усмотрение преподавателя.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, при изложении материала используются презентации и фрагменты печатных материалов по теме лекции.

Студентам необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу (приложение к рабочей программе) дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- на отдельные лекции приносить на бумажных носителях соответствующий материал, предоставленный преподавателем (таблицы,

схемы, графики), который будет охарактеризован, прокомментирован, дополнен непосредственно на лекции;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть материал предыдущей лекции по конспекту и/или основным литературным источникам, обратиться для консультации к преподавателю.

Основное внимание при проведении практических занятий уделяется развитию навыков использования и обоснования выбора технических и программных средств для выполнения поставленных задач. В ходе интерактивных занятий проводится разбор конкретных, максимально приближенных к реальной деятельности ситуаций и дискуссий. Проведение практических занятий осуществляется в компьютерных классах, которые позволяют студентам сформировать навыки работы с современными информационными технологиями и использовать их в профессиональной деятельности. Методика проведения занятий заключается в совместном/самостоятельном выполнении студентами и/или под руководством преподавателя заданий по изучаемым темам дисциплины.

Студентам следует:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;

- при подготовке к практическим занятиям желательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе выполнения задания давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. На практических занятиях используется проблемно-деятельностный подход для решения практических задач. Сущность проблемно-деятельностного обучения заключается в том, что в процессе учебных занятий создаются специальные условия, в которых обучающийся, опираясь на приобретенные знания, мысленно и практически действует в целях поиска и обоснования наиболее оптимальных вариантов ее решения. Создается проблемная задача, студенты знакомятся с задачей, анализируют ее, выделяют лежащее в ее основе противоречие, создают и обосновывают модель своих возможных действий по разрешению проблемной ситуации, пробуют разрешить возникшую проблему на основе имеющихся у них знаний, выстраивают модель своих действий по ее решению.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Проведение аудиторной самостоятельной работы предполагает командную работу при подготовке сообщений по анализу литературных источников (книг, статей, материалов конференций) на заданную тему и выполнение заданий практических работ (командное и/или индивидуальное).

Внеаудиторная самостоятельная работа предполагает индивидуальную работу по подготовке презентации и выступления по предложенной теме на основе разных литературных источников (книг, статей, Интернет-источников), выполнение контрольной работы, подготовку к зачету и экзамену.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программой (приложением к рабочей программе) дисциплины;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»; подраздел «Методическая работа» - «Приказы Финуниверситета»).

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение домашней или контрольной работы) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Рекомендации студенту:

- выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочесть быстро;
- в книге или журнале, принадлежащем самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет-источником целесообразно также выделять важную информацию;
- если книга или журнал являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

**9.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:**

- 1) Антивирусная защита Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред;
- 2) Windows, Microsoft Office.

**9.2 Современные профессиональные базы данных, и информационные справочные системы**

Не используются

**9.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Не используются

**10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине используются следующие помещения:

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: 362002, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Молодежная, д.7, ауд. № 42

Специализированная мебель:

Стол (двухместный) - 3шт.

Стол компьютерный - 25шт.

Стул - 31

Доска настенная - 1шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 1 шт.

Мультимедиа-проектор – 1 шт.

Экран настенный – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Программы для ЭВМ Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред;

2) Windows, Microsoft Office.

Учебная аудитория оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: 362002, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Молодежная, д.7, аудитория № 72.

Специализированная мебель:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол (двухместный) – 6 шт.

Стол компьютерный – 10 шт.

Стул – 27 шт.

Доска настенная – 1 шт.

Шкаф для документов – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 10 шт.

Мультимедиа-проектор – 1 шт.

Экран настенный – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Программы для ЭВМ Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред

2) Windows, Microsoft Office

362002, Республика Северная Осетия-Алания, г. Владикавказ, ул. Молодежная, д.7, кабинет № 55. Читальный зал:

Специализированная мебель:

Стол – 20 шт.

Стул – 40 шт.

Шкаф для книг – 4 шт.

Стеллаж книжный – 13 шт.

Стеллаж выставочный – 4 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер в сборе – 6 шт.

Телевизор – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

1) Программы для ЭВМ Kaspersky Security для виртуальных и облачных сред

2) Windows, Microsoft Office

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Финансового университета.