

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финуниверситет)**

Тульский филиал

Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Г.В. Кузнецов

30 мая 2022 г.



ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ данных

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Образовательная программа «Экономика и финансы»

Профиль «Финансы и инвестиции»

Фамилия И.О. научно-педагогического работника филиала, ответственного
за актуализацию РПД

Н.О. Козлова

Год утверждения рабочей программы дисциплины – 2021

Одобрено кафедрой «Математика и информатика»

Протокол от 21 мая 2022 г. № 10

Тула 2022

СОДЕРЖАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.....	3
4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	5
5.2 Учебно-тематический план	6
5.3 Содержание семинаров, практических занятий	7
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	8
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю.....	9
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и зна	13
7.2. Иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	23
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	23
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	23
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	23
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем.....	26
11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения.....	26
11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	26
11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.....	26
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

Разделы РПД с внесёнными изменениями и дополнениями

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

Дисциплина «Анализ данных» обеспечивает формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПKN-1	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.	Знает: концептуальные постановки прикладных экономических задач, решаемых с применением методов математической статистики; Умеет: выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов.
		2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.	Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и прикладной статистики, необходимые анализа социально-экономических задач и процессов; Умеет: решать социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами.
		3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	Знает: источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов; Умеет: осуществлять поиск и импорт данных, необходимых для решения конкретных задач.

ПКН-3	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.	Знает: тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных; Умеет: осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований.
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Знает: основные принципы спецификации экономико-математических моделей. Умеет формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов.
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	Знает: основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы. Умеет: использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач.
		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.	Знает: основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в MS Excel и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов. Умеет: применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений.

ПКН-4	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.	Знает: методы анализа тенденций развития экономических процессов; Умеет: использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы.
		2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.	Знает: условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе. Умеет: сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований.

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

Очно-заочная форма обучения

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр (модуль) 3 (в часах)	Семестр (модуль) 4 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	7/252	126	126
Контактная работа – Аудиторные занятия	52	34	18
<i>Лекции</i>	24	16	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	28	18	10
Самостоятельная работа	200	92	108
Вид текущего контроля	Домашнее творческое задание, расчетно-аналитическая работа	Домашнее творческое задание	Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен

5.2 Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя- тельная работа	
			Общая	Лекции	Семинары, практиче- ские занятия		
1	Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	34	4	2	2	30	Выполнение практических заданий
2	Случайные события	34	12	6	6	22	Выполнение практических заданий Срезовая работа
3	Случайные величины	40	12	6	6	28	Выполнение практических заданий. Срезовая работа
4	Предельные теоремы теории вероятностей	18	6	2	4	12	Выполнение практических заданий
	Итого 3 семестр	126	34	16	18	92	Домашнее творческое задание
5	Выборочный метод математической статистики	30	4	2	2	16	Выполнение практических заданий
6	Проверка статистических гипотез	38	6	2	4	32	Выполнение практических заданий. Срезовая работа
7	Основы дисперсионного анализа	28	4	2	2	24	Выполнение практических заданий
8	Основы непараметрическо й статистики	30	4	2	2	26	Выполнение практических заданий Срезовая работа
	Итого 4 семестр	126	18	8	10	108	Расчетно- аналитическая

							работа
	В целом по дисциплине	252	52	24	28	200	Согласно учебному плану: две расчетно-аналитические работы
	Итого в %	100	21	10	11	79	-

5.3 Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Данные в экономике. Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel. Гистограммы в Microsoft Excel. Условное форматирование в Microsoft Excel. Графики и диаграммы рассеяния в Microsoft Excel. Инструменты описательной статистики в Microsoft Excel. Визуализация качественных признаков в Microsoft Excel. Предварительная обработка данных. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач в Excel.
Случайные события	Основы комбинаторики. Определение вероятности. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Условные вероятности. Последовательности испытаний. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач в Excel.
Случайные величины	Определение случайной величины. Дискретные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Дискретные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Абсолютно непрерывные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Абсолютно непрерывные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Логарифмически нормальный закон распределения. Моменты и критические границы случайной величины. Меры связи случайных величин. Функции случайных величин. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач в Excel.

Предельные теоремы теории вероятностей	Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач
Выборочный метод математической статистики	Основы выборочного метода. Оценка плотности распределения и функции распределения. очечные оценки параметров. Интервальные оценки параметров. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач в Excel.
Проверка статистических гипотез	Статистические гипотезы. Параметрические критерии. Критерии согласия. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач в Excel.
Основы дисперсионного анализа	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач в Excel.
Основы непараметрической статистики	Таблицы сопряженности. Непараметрические критерии. Ранговая корреляция. Рекомендуемые источники: 8, 1-4, 9, 1-2	Решение задач в Excel.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Разработка макросов в Excel для первичной обработки данных	Работа с данными на компьютере. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы.
Случайные события	Обобщенная схема Бернулли	Работа с данными на компьютере. Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы.
Случайные величины	Гипергеометрическое распределение	Вычисления и моделирование на компьютере Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы.
Предельные теоремы теории вероятностей	Моделирование случайных величин в R(RStudio)	Моделирование на компьютере. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы.

Выборочный метод математической статистики	Метод максимального правдоподобия	Вычисления и визуализация на компьютере Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы.
Проверка статистических гипотез	Нахождение критической границы значимости для коэффициента корреляции Пирсона	Вычисления и визуализация на компьютере Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы.
Основы дисперсионного анализа	Двухфакторная смешанная модель дисперсионного анализа с одним и более наблюдением в клетке: проверяемые гипотезы	Вычисления и моделирование на компьютере Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы
Основы непараметрической статистики	Непараметрическая интервальная оценка теоретической величины сдвига. Критерий Вилкоксона — Манна — Уитни (непараметрический критерий сравнения математических ожиданий для независимых выборок)	Вычисления и визуализация на компьютере Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашней контрольной/расчетно-аналитической работы.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю согласно таблице 2

Вопросы для самостоятельной работы и текущего контроля

1. Случайные события. Сумма, произведение случайных событий. Противоположные случайные события.
2. Основные формулы комбинаторики. Классическое определение вероятности.
3. Вероятность суммы конечного числа несовместимых событий. Вероятность противоположного события.
4. Вероятность произведения событий. Вероятность произведения независимых событий и событий независимых в совокупности.
5. Вероятность появления события в n независимых испытаниях хотя бы один раз.
6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
7. Формула Бернулли (без доказательства). Пример. Наивероятнейшее число событий.
8. Формула Пуассона. Связь с формулой Бернулли.
9. Локальная формула Муавра-Лапласа. Связь с формулой Бернулли.
10. Интегральная формула Муавра-Лапласа. 3 следствия с выводом.
11. Полиномиальная схема.
12. Случайные величины. Законы распределения случайных величин.

13. Математические операции над случайными величинами. Пример.
14. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
15. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства.
16. Функция распределения и ее свойства.
17. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности. Формулы для вычисления попадания случайной величины в заданный интервал через функцию распределения и плотность вероятности.
18. Математическое ожидание и дисперсия непрерывных случайных величин.
19. Биноминальное распределение. Математическое ожидание и дисперсия биномиального распределения (с выводом).
20. Формула Пуассона. Распределение Пуассона, его математическое ожидание и дисперсия (без вывода).
21. Геометрическое распределение. Математическое ожидание и дисперсия геометрического распределения (без вывода).
22. Равномерный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.
23. Показательный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии. Построение графика функции распределения и плотности вероятности.
24. Нормальный закон распределения. Построение графика плотности вероятности. Исследование влияния параметров на распределение плотности вероятности.
25. Нормальный закон распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
26. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения нормально распределенной случайной величины от ее математического ожидания меньше чем на ε .
27. Понятие многомерной случайной величины.
28. Функция распределения многомерной случайной величины. Ее свойства.
29. Плотность вероятности многомерной случайной величины. Ее свойства.
30. Условный закон распределения.
31. Зависимые и независимые случайные величины.
32. Ковариация и коэффициент корреляции.
33. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.
34. Цепи Маркова и их использование в моделировании экономических процессов.
35. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова. Особая роль нормального закона распределения.
36. Основные задачи математической статистики. Виды и способы отбора.
37. Вариационные ряды и их характеристики.
38. Генеральное и выборочное средние. Генеральная и выборочная дисперсии, формула для вычисления дисперсии.
39. Понятие об оценивании параметров распределения. Интервальные оценки параметров распределения. Оценка неизвестного математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратичном отклонении.
40. Выборочное уравнение регрессии.
41. Коэффициент корреляции.
42. Проверка статистических гипотез.
43. Критерий Пирсона.

Примерные задания расчётно-аналитической работы (3 семестр)

Проведите свое небольшое социологическое исследование, реализовав следующий алгоритм действий (возможно больший, чем указано ниже):

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.

Примерное задание расчетно-аналитической работы (4 семестр)

Каждый студент выполняет индивидуальный вариант расчетно-аналитического задания.

1. В соответствии с вариантом, выданным преподавателем, соберите месячные данные о ценах закрытия и объемах торгов по трем акциям, обращающимся на Московской бирже, с 01.01.2015 г. по сегодняшний день. Названия акций в соответствии с вариантами приведены в файле «Варианты задания по анализу котировок акций.xlsx».

2. Удалите строки с пропущенными и нулевыми данными хотя бы в одном из столбцов.

3. Рассчитайте для каждой акции недельные доходности и логдоходности, а также натуральные логарифмы цен и объемов торгов.

4. Удалите строки с выбросами хотя бы в одном из столбцов.

5. Постройте гистограммы всех показателей и опишите их: являются ли они симметричными или скошенными, похожи ли они на «колокол» нормального распределения.

Укажите на графиках асимметрию и эксцесс, полученные в п. 7, а также результаты проверки гипотез о нормальности распределений, полученные в п. 18.

6. Проведите условное форматирование данных об акциях.

7. Постройте графики всех показателей от времени. Прослеживаются ли какие-нибудь зависимости данных признаков от времени?

С помощью методов условного форматирования определите даты, соответствующие аномальным значениям, обнаруженным на графиках, и выбросам. Попытайтесь найти объяснения этим аномалиям.

8. Постройте диаграммы рассеяния для каждой пары признаков. Между какими признаками можно предположить наличие зависимости?

9. С помощью программы «Описательная статистика» определите основные статистические показатели для данных об акциях. Постройте диаграммы Парето и определите акции, оптимальные по Парето.

10. Постройте диаграммы размаха по данным о ценах, объемах торгов и доходностях акций. Есть ли в данных выбросы? Чем можно их объяснить? Проанализируйте выбросы отдельно, исключив их из общего набора данных.

Дальнейший анализ необходимо проводить для данных с исключёнными выбросами.

11. Постройте интервальные вариационные ряды, гистограммы, полигоны частот и графики выборочных функций распределения для каждого из признаков.
12. На основе первых 7 лет найдите портфели акций с минимальным риском и с максимальной доходностью из пятёрки, 5 четвёрок и 10 троек акций. Выберите из них один с наименьшим риском и один с наименьшей доходностью.
13. Проследите траектории этих портфелей на основе дневных доходностей за последний год.
14. Сопоставьте результаты исследования портфелей с результатами анализа оптимальности по Парето.
15. В предположении нормального закона всех показателей замените для каждого из этих признаков параметры нормального закона μ и σ их несмещёнными состоятельными оценками рассчитайте значения функции плотности нормального закона в серединах интервалов и функции распределения в правых концах интервалов. Для каждого из анализируемых признаков постройте на одном рисунке полигон частот и график теоретической функции плотности распределения, на другом – кумуляту и график теоретической функции распределения, а на третьем – эмпирическую и теоретическую функцию распределения.
16. Постройте 95%-ные доверительные интервалы для математических ожиданий и средних квадратических отклонений всех показателей.
17. Постройте 95%-ные доверительные интервалы для прогнозов на следующую неделю значений всех показателей.
18. Для каждой акции рассчитайте оценку 95% ной суммы под риском на ближайшую неделю для пакета акций, приобретаемого сегодня за 100 000 руб.
19. Для каждой акции проверьте на 5%-ном и 1%-ном уровне значимости гипотезу о том, что математическое ожидание недельной доходности равно нулю при альтернативной гипотезе о том, что оно больше нуля. В каждом случае вычислите также наблюдаемый уровень значимости.
20. Для каждой акции проверьте на 5%-ном уровне значимости гипотезы о нормальном законе распределения каждого из признаков.

Примеры тестовых заданий для текущего контроля

1. Математическое ожидание случайной величины – это ...
2. Какие случайные величины являются дискретными:
 - а) рост студентов в группе
 - б) значение числа очков при бросании игрального кубика
 - в) выручка торговой организации за месяц
 - г) число работников организации

Примеры практических заданий для текущего контроля

1. Учебник издан тиражом 100 000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.
2. Произведено 200 испытаний, в каждом из которых неизвестная вероятность p появления события A постоянна. Событие A появилось в 150 испытаниях. Найти доверительный интервал, покрывающий неизвестную вероятность p с надёжностью 0,95.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

Организация текущего контроля успеваемости обучающихся по итогам семестра (модуля), по программам бакалавриата и магистратуры в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки высшего образования утверждена приказом ректора Финуниверситета по основной деятельности № 0557/о от 23.03.2017.

Таблица 5 – Виды работ обучающегося, формирующие текущий контроль по дисциплине

№ п/п	Вид учебной деятельности	Баллы	Максимум за семестр (модуль)
Измеримые виды контроля самостоятельной работы обучающихся			
1	Выполнение и защита контрольной/расчетно-аналитической работы	10	10
2	Аудиторная контрольная/срезовая работа	5	10
3	Тестирование/блиц опросы	0,4	4
4	Защита различных работ/презентаций по заданной теме	0,5	6
Интерактивные формы проведения занятий			
5	Посещение занятий, ведение конспекта лекции/семинара и работа с ним	0,1	4
6	Активное участие в интерактивном процессе	0,1	3
7	Ответы на вопросы на семинарском занятии	0,1	3
Всего за семестр (модуль)		40	

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Таблица 6

Компетенции	Типовые задания
ПКН-1. Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	Индикатор 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. Знает: концептуальные постановки прикладных экономических задач, решаемых с применением методов математической статистики; Умеет: выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов. Задание 1. Охарактеризуйте схему повторных испытаний Бернулли. Приведите примеры. Задание 2. Какие числовые характеристики присущи законам распределения случайной величины? Приведите примеры. Задание 3. Охарактеризуйте генеральную и выборочную совокупности. Приведите примеры. Индикатор 2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает

текущие социально-экономические проблемы.

Знает: основные понятия и методы теории вероятностей и прикладной статистики, необходимые анализа социально-экономических задач и процессов;

Умеет: решать социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами.

Задание 1. Исследовать динамику экономического показателя на основе анализа одномерного временного ряда

В течение девяти последовательных недель фиксировался спрос $Y(t)$ (млн р.) на кредитные ресурсы финансовой компании.

Временной ряд $Y(t)$ этого показателя (повариантно) приведен в таблице.

Таблица

Номер наблюдения ($t = 1, 2, \dots, 9$)								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	14	21	24	3	41	44	7	49

Требуется:

- 1) Проверить наличие аномальных наблюдений.
- 2) Построить линейную модель $Y(t) = a_0 + a_1 t$, параметры которой оценить МНК $\{Y(t) \text{ — расчетные, смоделированные значения временного ряда}\}$.

Задание 2. Вероятность наличия нужного покупателю товара в первом магазине равна 0,6, во втором – 0,7, в третьем – 0,8, в четвертом – 0,85. Покупатель в указанной последовательности посещает эти магазины до тех пор, пока не найдет нужный ему товар.

Составить закон распределения случайной величины X – числа магазинов, которые придется посетить покупателю.

Найти:

- 1) функцию распределения случайной величины X и построить ее график;
- 2) ее математическое ожидание и дисперсию

Индикатор 3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.

Знает: источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов;

Умеет: осуществлять поиск и импорт данных, необходимых для решения конкретных задач.

Задание 1. Дана выборка стоимости валюты: 27,70; 27,85; 28,12; 28,20; 28,10; 27,75; 28,25 (рублей). Необходимо определить границы 95% доверительного интервала для среднего.

Задание 2. Имеются следующие данные о цене на нефть x (ден. ед.) и индексе акций нефтяных компаний y (усл. ед.).

x	17,28	17,05	18,30	18,80	19,20	18,50
y	537	534	550	555	560	552

Предполагая, что между переменными x и y существует линейная зависимость, найти эмпирическую формулу вида $y = ax + b$, используя метод наименьших квадратов.

осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты

анализ данных для решения финансово-экономических задач.

Знает: тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных;

Умеет: осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований.

Задание 1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено 10%-ное обследование строительных организаций региона по объему выполненных работ. Результаты представлены в таблице.

Объем работ (млн. руб.)	Менее 56	56–60	60–64	64–68	68–72	Более 72	Итого
Число организаций	9	11	19	30	18	13	100

Найти:

а) границы, в которых с вероятностью 0,9973 заключен средний объем выполненных работ всех строительных организаций региона;

б) вероятность того, что доля всех строительных организаций, объем работ которых составляет не менее 60 млн. руб., отличается от доли таких организаций в выборке не более чем на 0,05 (по абсолютной величине);

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего объема выполненных работ (см. п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,9876.

Задание 2. Построить эмпирическое распределение рейтинга студентов по результатам экзаменов, оцененных в баллах для следующей произвольной выборки: 48, 51, 64, 62, 55, 71, 74, 79, 80, 86, 91, 99, 83, 50.

Индикатор 2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.

Знает: основные принципы спецификации экономико-математических моделей.

Умеет формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов.

Задание 1-3. Для планирования бюджета предприятия на следующий год было проведено выборочное обследование использования амортизационного фонда. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки из 500 выплат были отобраны 100 и получены следующие данные.

Величина выплаты (руб.)	Менее 1000	1000–2000	2000–3000	3000–4000	4000–5000	5000–6000	Итого
Число выплат	3	13	33	26	17	8	100

Найти:

1) вероятность того, что средняя выплата отличается от средней выплаты в выборке не более чем на 100 руб.;

2) границы, в которых с вероятностью 0,9281 заключена доля всех выплат, величина которых не превышает 4000 руб.;

3) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для доли можно гарантировать с вероятностью 0,9545.

Индикатор 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.

Знает: основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы.

Умеет: использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач.

Задание 1. Ежедневные расходы на обслуживание и рекламу автомобилей в автосалоне составляют в среднем 120 тыс. ден. ед., а число продаж X автомобилей подчиняется нормальному закону распределения.

Вычислить математическое ожидание ежедневной прибыли при цене автомобиля 150 тыс. ден. ед.?

Задание 2. Банк выдает 5 кредитов. Вероятность невозврата кредита равна 0,2 для каждого из заемщиков. Требуется составить таблицу закона распределения количества заемщиков, не вернувших кредит по окончании срока кредитования.

Задачу решите с использованием табличного процессора MS Excel.

Индикатор 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.

Знает: основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в MS Excel и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов.

Умеет: применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений.

Задание 1. Магазин продает мужские костюмы. Распределение спроса по размерам является нормальным с математическим ожиданием $M=48$ и сигма=2. Вычислите при наличии данных процент спроса на 50 размер при условии разброса значений этой величины в интервале (49,51).

Задание 2. Одна из случайных величин (X) задана законом распределения:

$X:$	x_i	0	1	3
	p_i	0,2	0,3	0,5

а другая (Y) имеет биномиальное распределение с параметрами $n = 2$, $p = 0,4$.

Составить закон распределения их разности. Найти математическое

ПКН-4. Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов.

ожидание и дисперсию этой случайной величины.

Индикатор 1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.

Знает: методы анализа тенденций развития экономических процессов;

Умеет: использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы.

Задание. Менеджер компании, занимающейся прокатом автомобилей, хочет оценить среднюю величину пробега одного автомобиля в течение месяца. Из 280 автомобилей, принадлежащих компании, по схеме собственно-случайной бесповторной выборки отобрано 60. Результаты представлены в таблице:

Пробег (км)	Менее 1000	1000 - 2000	2000 - 3000	3000 - 4000	4000 - 5000	5000 - 6000	Более 6000	Итого
Число автомобилей	3	5	9	16	13	8	6	60

Определить:

а) вероятность того, что средний пробег автомобиля в месяц отличается от среднего их пробега в выборке не более чем на 400 км (по абсолютной величине);

б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля автомобилей, пробег которых составляет менее 3000 км;

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для указанной доли можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных сведений о рассматриваемой доли нет.

Индикатор 2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.

Знает: методы анализа тенденций развития экономических процессов;

Умеет: использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы.

Задание. Распределение 100 коров по ежедневному надою X (литров) и проценту жирности их молока Y (%) представлено в таблице:

	3,5—3,6	3,6—3,7	3,7—3,8	3,8—3,9	3,9-4,0	4,0—4,1	Итого:
6—10				1	2	1	4
10—14			2	3		1	6
14—18	2	4	8	1	1	1	17
18—22	3	13	3				19
22—26	8	22	5				35
26—30		10	9				19
Итого:	13	49	27	5	3	3	100

	Необходимо: 1) вычислить групповые средние $\bar{x}_j$ и $\bar{y}_i$, построить эмпирические линии регрессии; 2) предполагая, что между переменными X и Y существует линейная корреляционная зависимость: а) найти уравнения прямых регрессии и построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии; б) вычислить коэффициент корреляции, на уровне $\alpha=0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными X и Y; в) используя соответствующее уравнение регрессии, определить средний процент жирности молока у коров, дающих 30 литров.
--	---

Перечень вопросов для зачета (3 семестр)

1. Данные в экономике. Объекты, признаки и таблицы. Типы признаков в экономике и управлении: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические.
2. Инструменты описательной статистики. Измерение центра распределения. Измерение разброса данных.
3. Визуализация качественных признаков. Сводные таблицы и сводные диаграммы. Таблицы сопряженности и парадокс Симпсона. Иерархия признаков.
4. Предварительная обработка данных. Выбросы и их обработка. Пропущенные значения и их обработка. Повторяющиеся строки и их обработка. Синтетические признаки.
5. Основы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания без повторений. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями.
6. Определение вероятности. Случайные события, их виды. Операции над событиями как операции над множествами. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Обобщенная теорема сложения вероятностей.
7. Условные вероятности. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах.
8. Последовательности испытаний. Биномиальная схема. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Последовательности испытаний в экономике и управлении.
9. Определение случайной величины. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Индикатор события как простейшая случайная величина. Функция распределения индикатора события.
10. Дискретные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
11. Биномиальный закон распределения.
12. Биномиальная модель ценообразования финансовых инструментов.
13. Геометрический закон распределения.
14. Закон распределения Пуассона.
15. Простейший поток событий.
16. Гипергеометрический закон распределения.
17. Сравнение случайных величин: отношение предпочтения, ожидаемая полезность, оптимальность по Парето.

18. Абсолютно непрерывные случайные величины и их важнейшие числовые характеристики. Абсолютно непрерывная случайная величина. Функция распределения и функция плотности распределения абсолютно непрерывной случайной величины. Свойства функции плотности распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение абсолютно непрерывной случайной величины.

19. Равномерный закон распределения.

20. Показательный закон распределения.

21. Нормальный закон распределения.

22. Логарифмически нормальный закон распределения и ценообразование финансовых инструментов.

23. Закон распределения Парето и задачи налогообложения.

24. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стюдента, χ^2 , Фишера — Снедекора).

25. Смеси распределений.

26. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс случайной величины.

27. Квантили и процентные точки случайной величины.

28. Ценность под риском.

29. Медиана и мода случайной величины.

30. Случайные векторы и условные законы распределения. Условный ряд распределения (для дискретных случайных величин), условная плотность распределения (для непрерывных случайных величин).

31. Условное математическое ожидание. Формула полного математического ожидания. Формула полной дисперсии.

32. Ковариация и коэффициент корреляции.

33. Портфель финансовых инструментов

34. Функции случайных величин. Функции одной случайной величины. Функции нескольких случайных величин. Формула композиции. Композиция равномерных случайных величин.

35. Закон больших чисел. Массовые случайные явления в экономике. Теорема Чебышёва и оценка математического ожидания. Теорема Бернулли и оценка вероятности. Обсуждение условий статистической устойчивости.

36. Центральная предельная теорема. Теорема Леви. Интегральная теорема Муавра — Лапласа. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике, финансах и управлении.

37. Математические основы теории страхования.

38. Метод Монте-Карло. Моделирование случайных величин.

Перечень вопросов для экзамена (4 семестр)

1. Основы выборочного метода. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка.

2. Соотношение между предельной ошибкой выборки, уровнем значимости (риском) и объемом выборки. Использование этого соотношения в организации выборочных обследований.

3. Оценка плотности распределения и функции распределения. Вариационный ряд. Выборочная случайная величина (статистический ряд распределения). Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята. Оценка числовых характеристик генеральной случайной величины с помощью выборочной случайной величины. Выборочное среднее как оценка математического ожидания. Относительная частота как оценка вероятности. Выборочная дисперсия как оценка дисперсии.

4. Точечные оценки параметров. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.

5. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины.

6. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины.

7. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Примеры построения оценок параметров распределений случайных величин, применяемых в экономике и управлении.

8. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Точные интервальные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции. Поправка на конечный объем генеральной совокупности. Асимптотический подход к интервальному оцениванию.

9. Статистические гипотезы. Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные. Критерий проверки гипотезы, критическое множество. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок. Ошибки первого и второго родов. Мощность критерия. Наиболее мощный критерий.

10. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий.

11. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий.

12. Проверка гипотезы о равенстве вероятности события теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух вероятностей.

13. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.

14. Критерии согласия. Критерий согласия χ^2 Пирсона. Критерий χ^2 Пирсона при неизвестных параметрах распределения.

15. Однофакторный дисперсионный анализ.

16. Двухфакторный дисперсионный анализ.

17. Таблицы сопряженности. Критерий χ^2 для проверки независимости компонент случайной величины. Критерий χ^2 для проверки однородности данных.

18. Непараметрические критерии. Проверка гипотез на малых выборках. Критерий знаков. Распределение Вилкоксона и его критические границы. Непараметрическая точечная оценка математического ожидания. Непараметрическая интервальная оценка математического ожидания. Критерий Вилкоксона (парный критерий знаковых рангов). Примеры применения непараметрических критериев в экономике.

Типовые задачи для подготовки к экзамену

1. Устройство состоит из пяти элементов, из которых два изношены. При включении устройства включаются случайным образом два элемента. Найти вероятность того, что включенными окажутся неизношенные элементы.

2. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.

3. Устройство состоит из трех независимо работающих основных элементов. Устройство отказывает, если откажет хотя бы один элемент. Вероятность отказа каждого элемента за время t равна 0,1. Найти вероятность безотказной работы устройства за время t , если: а) работают только основные элементы; б) включен один резервный элемент; в) включены два резервных элемента. Предполагается, что резервные элементы работают в

том же режиме, что и основные, вероятность отказа каждого резервного элемента также равна 0,1 и устройство отказывает, если работает менее трех элементов.

4. Найти вероятность того, что событие А наступит ровно 70 раз в 243 испытаниях, если вероятность появления этого события в каждом испытании равна 0,25.

5. Отдел технического контроля проверяет на стандартность 900 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,9. Найти с вероятностью 0,95 границы, в которых будет заключено число m стандартных деталей среди проверенных.

6. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

7. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X , заданной законом распределения:

а)

X	-4	6	10
P	0,2	0,3	0,5

б)

X	0,21	0,54	0,61
P	0,1	0,5	0,4

8. Случайная величина X задана функцией распределения

$$F(X) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{3}{4} \cdot x + \frac{3}{4}, & \text{при } -1 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1, & \text{при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

9. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) = 2x$ в интервале $(0,1)$; вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение величины X .

10. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение нормально распределенной случайной величины X соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале $(15, 25)$.

11. По двум независимым выборкам, объемы которых $N_1=10$ и $N_2=15$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y , найдены исправленные выборочные дисперсии $S_x = 24,2$ и $S_y = 18,1$. При уровне значимости 0,01, проверить нулевую гипотезу $H_0: D(X) = D(Y)$ о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе $H_1: D(X) > D(Y)$.

12. По выборке объема $n=80$, извлеченной из нормальной двумерной генеральной совокупности (X, Y) , найден выборочный коэффициент корреляции $r_b=0,25$. Требуется при уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции при конкурирующей гипотезе $H_1: r_b \neq 0$.

13. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=18$ и по ней найдена исправленная выборочная дисперсия $s^2 = 0,36$. Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу $H_0: \sigma^2 = \sigma_0^2 = 0,28$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы $H_1: \sigma^2 > 0,28$.

14. По выборке объема $n=200$, извлеченной из нормальной двумерной генеральной совокупности (X, Y) , найден выборочный коэффициент корреляции $r_b=0,3$. Требуется при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции при конкурирующей гипотезе $H_1: r_b \neq 0$.

15. По результатам изучения 8 сельскохозяйственных предприятий получены следующие данные об объемах прибыли в тыс. руб.: 70; 65; 70; 80; 90; 75; 85; 80.

Найти выборочную среднюю и исправленную дисперсию.

16. По выборке объема $n=50$ найден средний вес $\bar{x}=200$ г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объема $m=40$ найден средний вес $\bar{y}=180$ г изделий,

изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны: $D(X) = 80 \text{ г}^2$, $D(Y) = 100 \text{ г}^2$. Требуется, при уровне значимости 0,05, проверить нулевую гипотезу $H_0: M(X)=M(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1: M(X) \neq M(Y)$. Предполагается, что случайные величины X и Y распределены нормально и выборки независимы.

17. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 неизвестного математического ожидания a нормально распределенного признака X генеральной совокупности, если известны генеральное среднее квадратическое отклонение σ , выборочная средняя $\bar{x}_v$ и объем выборки n : $\sigma = 6$, $\bar{x}_v = 18,2$, $n = 30$.

18. Из нормальной генеральной совокупности с известным средним квадратическим отклонением $\sigma=30$ извлечена выборка объема $n = 60$ и по ней найдена выборочная средняя $\bar{x} = 126,5$. Требуется при уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу $H_0: a=a_0 = 120$ при конкурирующей гипотезе $H_1: a \neq 120$.

19. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,975 точность оценки математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности по выборочной средней равна 0,6, если известно среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности $\sigma = 2$.

20. Установлено, что средний вес таблетки лекарства сильного действия должен быть равен $a_0=0,50$ мг. Выборочная проверка 132 таблетки полученной партии лекарства показала, что средний вес таблетки этой партии $\bar{x} = 0,54$ мг. Требуется при уровне значимости 0,01 проверить нулевую гипотезу $H_0: a=a_0=0,50$ при конкурирующей гипотезе $H_1: a > 0,50$. Многократными предварительными опытами по взвешиванию таблеток, поставляемых фармацевтическим заводом, было установлено, что вес таблеток распределен нормально со средним квадратическим отклонением $\sigma=0,12$ мг.

Пример экзаменационного билета по дисциплине

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Кафедра «Математика и информатика»

Дисциплина «Анализ данных»

Филиал Тульский

Семестр: 4 Направление: Экономика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Биномиальный закон распределения. (10 баллов)
2. Закон больших чисел. Массовые случайные явления в экономике. (10 баллов)

Практикоориентированные задания

3. Вероятность наличия нужного покупателю товара в первом магазине равна 0,6, во втором – 0,7, в третьем – 0,8, в четвертом – 0,85. Покупатель в указанной последовательности посещает эти магазины до тех пор, пока не найдет нужный ему товар. Составить закон распределения случайной величины X – числа магазинов, которые придется посетить покупателю.

Найти:

- 1) функцию распределения случайной величины X и построить ее график;
- 2) ее математическое ожидание и дисперсию. (20 баллов)

4. По выборке объема $n=200$, извлеченной из нормальной двумерной генеральной совокупности (X, Y) , найден выборочный коэффициент корреляции $r_b=0,3$. Требуется при уровне значимости $0,05$ проверить нулевую гипотезу о равенстве нулю генерального коэффициента корреляции при конкурирующей гипотезе $H_1: r_b \neq 0$. (20 баллов)

7.2. Иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Порядок проведения промежуточной аттестации и система оценивания результатов промежуточной аттестации по итогам семестра (модуля) по программам бакалавриата и магистратуры в соответствии с учебными планами по направлениям подготовки высшего образования утверждена приказом ректора Финуниверситета по основной деятельности № 0557/о от 23.03.2017.

8. Перечень основной и дополнительной учебной 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 [Электронный ресурс]: учебник. М.: КноРус, 2021. 497 с. ISBN 978-5-406-07987-4. <https://book.ru/book/938856>

Дополнительная литература

2. Калинина В.Н., Соловьев В.И. Анализ данных. Компьютерный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие. М.: КноРус, 2017. 166 с. <https://www.book.ru/book/929386>

3. Козлов А.Ю., Мхитарян В.С., Шишов В.Ф. Статистический анализ данных в MS Excel [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: ИНФРА-М, 2021. 320 с. ISBN 978-5-16-004579-5. <https://znanium.com/catalog/product/1684740>

4. Миркин Б. Г. Введение в анализ данных [Электронный ресурс]: учебник и практикум. М.: Юрайт, 2020. 174 с. ISBN 978-5-9916-5009-0. <https://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450262>

5. Жуков Р.А. Социо-эколого-экономические системы: теория и практика: Монография. М.: Инфра-М, 2019. – 186 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://rts.micex.ru/>
2. <http://www.sks.ru/>
3. <http://www.cbr.ru/>
4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту бакалавриата (далее - студенту) оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Методические рекомендации по изучению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться: с содержанием рабочей программы дисциплины (далее - РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной

дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов всегда находится в центре внимания кафедры.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний.

По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливая их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе анализа положений науки.

Очень важно активно участвовать в дискуссиях, анализе творческих задач и решении различных проблемных ситуаций, предлагаемых лектором.

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. Дома необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, определить словарь новых терминов, определить сущность изученной проблемы, а также какие вопросы оказались сложными для его восприятия.

Зная тему семинарского занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы. А также подготовить необходимый материал, информацию, предложенные для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или семинарском занятии.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским и практическим занятиям

Студентам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного семинарского занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;
- при подготовке к семинарским занятиям следует обязательно 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 семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному семинарскому, рекомендуется не позже чем в 2 -недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой пропущенной ими теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в семестре.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных домашних заданий

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение контрольной работы) начинается с изучения соответствующей литературы и интернет-источников.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает в себя:

- подготовку к семинарским занятиям;
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине;
- выполнение расчетно-аналитической работы;
- индивидуальные или групповые консультации по наиболее сложным вопросам;
- подготовка к экзамену.

Студенты, не выполнившие домашнее творческое задание /расчетно-аналитическую работу или не прошедшие собеседование по ней, к зачету/экзамену по дисциплине не допускаются.

Организация выполнения домашнего творческого задания / расчетно-аналитической работы включает несколько этапов. Прежде всего, студент должен изучить рекомендуемую учебную литературу и внимательно ознакомиться с методическими указаниями по выполнению работы.

Выполненная и надлежащим образом оформленная работа сдается на кафедру «Математика и информатика» в сроки, установленные учебным графиком. Если студент не допущен к защите, то работа должна быть доработана согласно замечаниям руководителя.

Критерии оценивания домашнего творческого задания/расчетно-аналитической работы:

1) четкость структуры работы, представленной в содержании (рубрики дают однозначное понимание раскрываемой тематики и оформлены стилями заголовков соответствующего уровня);

2) наличие всех разделов, предложенных в методических указаниях, таблиц, иллюстраций (схем, рисунков и т.п.), ссылок на источники заимствованного материала;

3) наличие списка использованной литературы, оформленного в соответствии с правилами библиографического описания;

4) соответствие оформления расчетно-аналитической работы общим требованиям.

Домашнее творческое задание/расчетно-аналитическая работа оформляется в тетради или на компьютере с использованием текстового редактора:

- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- размеры полей: левого – 3 см, верхнего – 1,5, правого – 1, нижнего – 1,5 см;
- ориентация – книжная;
- форматирование основного текста и ссылок – по ширине;
- цвет шрифта – черный;
- абзацный отступ – 1,5 см.
- нумерация страниц – справа, внизу.

Объем домашнего творческого задания/расчетно-аналитической работы не должен превышать 15 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть работы нужно начинать с нового листа. Точка в конце заголовка структурной части работы не ставится.

Необходимо стремиться к ясности, краткости и самостоятельности изложения материала.

Сокращение слов и использование аббревиатур, за исключением общепринятых, в контрольной работе не допускаются. Общепринятые аббревиатуры необходимо расшифровать в тексте контрольной работы при их первом употреблении.

Цифровой материал целесообразно представлять в виде таблиц. Для этого в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» и указывают ее порядковый номер. Таблицу снабжают тематическим заголовком, который располагают посередине страницы.

Приводимые в работе иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, технические рисунки) должны быть выполнены четко, аккуратно и разборчиво. Рисунок должен иметь номер и подрисуючную подпись (например: Рис. 4. График функции $f(x)$).

На все таблицы и рисунки необходимо сделать ссылки в тексте работы.

На последней странице студент должен поставить подпись и дату сдачи контрольной работы на рецензирование.

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

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security
2. Windows, Microsoft Office

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Информационно-образовательный портал Финансового университета. - <http://portal.ufrf.ru>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются.

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

Образовательный процесс по учебной дисциплине осуществляется в учебных аудиториях для проведения учебных занятий. При освоении дисциплины используются технические средства мультимедийной техники аудиторий. Для проведения учебных занятий используются аудитории, оборудованные следующими техническими средствами: мультимедиа-проектором, экраном настенным или доской интерактивной с встроенной акустической системой для воспроизведения аудио файла, персональным (-ными) компьютером (-рами) с доступом к Internet-ресурсам и электронно-образовательной среде Финансового университета.

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