

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

Новороссийский филиал
Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Е.Н. Сейфиева
«29» августа 2019 г.



Н.В. Королёва
АНАЛИЗ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 «Экономика» заочная форма обучения, ускоренное обучение

Профиль «Учёт, анализ и аудит»»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финуниверситета
протокол № 014 от «29» августа 2019 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные науки»
протокол № 01 от «27» августа 2019*

Новороссийск 2019

Королёва Н.В. «Анализ данных». Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профиль «Учёт, анализ и аудит» заочной формы обучения, ускоренное обучение - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2019. 34с.

Дисциплина «Анализ данных» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочая программа дисциплины содержит требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематику практических занятий, формы самостоятельной работы, фонд оценочных средств, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Содержание рабочей программы дисциплины

1.	Наименование дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	5
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1	Содержание дисциплины	7
5.2	Учебно-тематический план	10
5.3	Содержание семинаров, практических занятий	13
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	17
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	17
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2)	19
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	23
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	30
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	31
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	32
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	32
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	32
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	32
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.	32
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	33

1. Наименование дисциплины

«Анализ данных»

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Анализ данных» обеспечивает формирование следующих компетенций по направлению подготовки: 38.03.01 Экономика, профиль «Учет, анализ и аудит»:

Год набора 2018, 2019 заочная форма обучения, ускоренное обучение

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-1	Владением 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.	Знать: категориальный и научный аппарат статистических и вероятностных методов анализа Уметь: применять теоретико-вероятностные и статистические методы при анализе 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.	Знать: методы первичного анализа и визуализации экономических данных, методы проверки статистических гипотез Уметь: проводить проверку статистических гипотез при сравнении и выявлении связей между различными экономическими характеристиками, процессами и явлениями
		3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	Знать: основы использования IT источников информации Уметь: оперативно находить необходимую информацию на российских и англоязычных ресурсах и проводить на ее основе расчетно-аналитические действия
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных,	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	Знать: принципы организации и визуализации цифровой информации Уметь: совершать сбор, обработку и статистический анализ данных

	применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты		финансово-экономических задач
		2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Знать: условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе Уметь: сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований
		3.Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач профессиональной области.	Знать: основные статистические задачи, решаемые MS Excel Уметь: классифицировать прикладную задачу по типу использования ИТ с последующим решением с помощью выбранного средства
		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.	Знать: возможные интерпретации результатов проверки статистических гипотез Уметь: анализировать результаты проверок статистических гипотез и делать соответствующие прогнозы или рекомендации для исследуемых финансово-экономических сущностей
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.	Знать: основы статистического анализа данных, а также принципы визуализации данных и результатов анализа Уметь: формулировать и проверять статистические гипотезы для выявления значимых факторов
		2.Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.	Знать: методы построения точечных и интервальных оценок параметров распределений случайных величин, методику проверки статистических гипотез и интерпретации полученных результатов Уметь: строить точечные и интервальные оценки финансово-экономических показателей как параметров распределений случайных величин, проверять статистические гипотезы, связанные с финансово-экономическими показателями.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Анализ данных» входит в модуль математики и информатики (информационный модуль) обязательных дисциплин Образовательного стандарта Финуниверситета для направлений 38.03.01 «Экономика», 38.03.02 «Менеджмент», 38.03.05 «Бизнес-информатика» всех профилей и относится к классу дисциплин, ориентированных на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускников в области обработки больших данных и машинного обучения.

Основывается на базе знаний, полученных студентами на первом и втором курсах в ходе освоения дисциплин «Математика», «Компьютерный практикум», того же модуля. Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин: «Финансовая математика», «Эконометрика», «Экономическая статистика».

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

для направления подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Учет, анализ и аудит», год набора 2018, заочная форма обучения, ускоренное обучение

Вид учебной работы	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	8 з.е. /288	144	144
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	32	16	16
Лекции	8	4	4
Практические и семинарские занятия	24	12	12
Самостоятельная работа	256	128	128

Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа	
Вид промежуточной аттестации	экзамен		экзамен

год набора 2019, заочная форма обучения, ускоренное обучение

Вид учебной работы	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	8 з.е. /288	144	144
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	32	16	16
Лекции	8	4	4
Практические и семинарские занятия	24	12	12
<i>Самостоятельная работа</i>	256	128	128
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа	Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен		экзамен

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

5.1 Содержание дисциплины

Тема 1. Случайные события

1.1 Основы комбинаторики. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения и сочетания. Формулы комбинаторики в Microsoft Excel.

1.2. 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.

1.3. Условная вероятность события. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Функция СУММПРОИЗВ. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах.

1.4. Последовательности испытаний. Биномиальная схема. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа. Функции БИНОМ.РАСП и ПУАССОН.РАСП. Последовательности испытаний в экономике и управлении.

Тема 2. Случайные величины

2.1. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины. Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.

2.2. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана. Квантили, моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.

Тема 3. Основные законы распределения

3.1. Дискретные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Биномиальный закон распределения. Биномиальная модель ценообразования финансовых инструментов. Геометрический закон

распределения. Закон распределения Пуассона. Гипергеометрический закон распределения. Реализация моделей дискретных случайных величин в пакете Microsoft Excel при решении экономических задач.

3.2. Непрерывные случайные величины, часто встречающиеся в экономической практике. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Логарифмически-нормальный закон распределения и ценообразование финансовых инструментов. Закон распределения Парето и задачи налогообложения. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента, χ^2 (хи-квадрат), Фишера-Снедекора). Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в пакете Microsoft Excel при решении экономических задач.

Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей

4.1. Закон больших чисел. Массовые случайные явления в экономике. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Моделирование случайных величин в Microsoft Excel. Функция СЛЧИС и программа «Генерация случайных чисел» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике, финансах и управлении.

Тема 5. Оценка параметров

5.1. Вариационные ряды и их графическое изображение. Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята. Оценка плотности распределения и функции распределения. Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

5.2. Основы выборочного метода. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка. Соотношение между предельной ошибкой выборки, уровнем значимости (риском) и объемом выборки. Использование этого соотношения в организации выборочных обследований.

5.3. Точечные оценки параметров. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического

ожидания генеральной случайной величины. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.

5.4. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.

Тема 6. Проверка статистических гипотез

6.1. Понятие статистической гипотезы. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.

Тема 7. Дисперсионный анализ

7.1. Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым числом испытаний на различных уровнях. Однофакторный дисперсионный анализ с различным числом испытаний на различных уровнях. Двух- и многофакторный дисперсионный анализ. Критерий адекватности Фишера.

Тема 8. Корреляционный анализ

8.1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двухмерная модель. Понятие о многомерном корреляционном анализе.

5.2 Учебно-тематический план

38.03.01 Экономика, профиль «Учет, анализ и аудит»:

Год набора 2018, заочная форма обучения, ускоренное обучение

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего часов	Аудиторная работа					
			Общая	Лекции	Практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
Семестр 3								
1	Тема 1. Случайные события	37	5	2	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2	Тема 2. Случайные величины	35	3		3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
3	Тема 3. Основные законы распределения	37	5	2	3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
4	Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей	35	3		3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Итого за 1 семестр	144	16	4	12	6	128	контрольная работа
Семестр 4								
	Тема 5. Оценка параметров	37	5	2	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.

	Тема 6. Проверка статистических гипотез	35	3		3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Тема 7. Дисперсионный анализ	37	5	2	3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Тема 8. Корреляционный анализ	35	3		3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Итого за 2 семестр	144	16	4	12	6	128	
	Всего по дисциплине	288	32	8	24	12	256	
	Итого в %					50%		

38.03.01 Экономика, профиль «Учет, анализ и аудит»:

Год набора 2019, заочная форма обучения, ускоренное обучение

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего часов	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
Семестр 3								
1	Тема 1. Случайные события	37	5	2	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2	Тема 2. Случайные	35	3		3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные

	величины							работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
3	Тема 3. Основные законы распределения	37	5	2	3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
4	Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей	35	3		3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Итого за 1 семестр	144	16	4	12	6	128	контрольная работа
Семестр 4								
	Тема 5. Оценка параметров	37	5	2	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Тема 6. Проверка статистических гипотез	35	3		3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Тема 7. Дисперсионный анализ	37	5	2	3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Тема 8. Корреляционный анализ	35	3		3	1,5	32	Опрос. Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	Итого за 2 семестр	144	16	4	12	6	128	Расчетно-аналитическая работа
	Всего по дисциплине	288	32	8	24	12	256	
	Итого в %					50%		

5.3. Содержание практических и семинарских занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники	Формы проведения занятий
Случайные события	<p>Вопросы для обсуждения: классическое определение вероятности, статистическое определение вероятности, геометрическое определение вероятности, элементы комбинаторики, действия над событиями, теорема сложения вероятностей условная вероятность события, теорема умножения вероятностей. независимые события, формула полной вероятности. формула Байеса, Формула Бернулли Формула Пуассона, Локальная и интегральная формулы Муавра—Лапласа.</p> <p>Задания: 1) В ящике 40 деталей, из них 10 высшего сорта. Наудачу извлечены 2 детали. Найти вероятность того, что среди них высшего сорта: а) одна деталь; б) хотя бы одна деталь. 2) Из ста деталей 60 первого, 30 второго и 10 третьего сорта. Вероятность брака среди деталей первого, второго и третьего сорта соответственно равна 0,01; 0,03 и 0,05. Наудачу взятая деталь оказалась не бракованной. Найти вероятность того, что взятая деталь первого сорта. 3) В задаче требуется найти вероятность того, что в n независимых испытаний событие появится не менее k раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна p. $n=6$; $k=4$; $p=0,8$.</p> <p>Рекомендуемые источники: [1], [2]</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям. Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.</p>
Случайные величины	<p>Вопросы для обсуждения: понятие случайной величины, закон распределения дискретной случайной величины, математические операции над случайными величинами, математическое</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям. Аудиторные самостоятельны</p>

	<p>ожидание дискретной случайной величины, дисперсия дискретной случайной величины, функция распределения случайной величины, непрерывные случайные величины, плотность вероятности .</p> <p>Задания:</p> <p>1) Требуется найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке – вероятности возможных значений).</p> <table border="1" data-bbox="483 835 1110 925"> <tr> <td>X</td> <td>115</td> <td>135</td> <td>150</td> <td>175</td> <td>180</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0,1</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>2)</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -\frac{\pi}{2} \\ \cos x, & -\frac{\pi}{2} < x \leq 0 \\ 1, & x > 0 \end{cases}$ <p>Найти: плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>Рекомендуемые источники: [1], [3]</p>	X	115	135	150	175	180	p	0,1	0,5	0,2	0,1	0,1	<p>е работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах.</p>
X	115	135	150	175	180									
p	0,1	0,5	0,2	0,1	0,1									
<p>Основные законы распределения</p>	<p>Вопросы для обсуждения:</p> <p>биномиальный закон распределения, закон распределения Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение, равномерный закон распределения показательный закон распределения, нормальный закон распределения</p> <p>Задания:</p> <p>Заданы математическое ожидание m и среднее квадратическое отклонение δ нормально распределённой случайной величины. Требуется найти: а) вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (a, b); б)</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям. Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>												

	<p>вероятность того, что абсолютная величина отклонения $X-m$ окажется меньше положительного числа n.</p> <p>$m=13$; $\delta=3$; $a=9$; $b=19$; $n=4$.</p> <p>Рекомендуемые источники: [1], [2]</p>																					
<p>Предельные теоремы теории вероятностей</p>	<p>Вопросы для обсуждения: неравенство Маркова, неравенство Чебышева, центральная предельная теорема</p> <p>Задания: Сумма всех вкладов в отделении банка составляет 2 мил. руб., а вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10 тыс. руб., равна 0,6. Что можно сказать о числе вкладчиков?</p> <p>Рекомендуемые источники: [1], [2]</p>	<p>Собеседования по домашним заданиям. Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>																				
<p>Оценка параметров</p>	<p>Вопросы для обсуждения: Интервальный вариационный ряд, построение полигона частот, построение кумуляты, оценка плотности распределения и функции распределения, нахождение средних величины и показателей вариации, нахождение начальных и центральных моментов вариационного ряда, точечные оценки параметров, интервальные оценки параметров, доверительная вероятность и предельная ошибка выборки, оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.</p> <p>Задания: Дано распределение признака X, полученной по n наблюдениям.</p> <p>Необходимо: 1) построить полигон (гистограмму), кумуляту и эмпирическую функцию распределения X; 2) найти: среднюю арифметическую, медиану, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</p> <table border="1" data-bbox="448 1928 1161 2018"> <tr> <td>x_i</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>146</td> <td>97</td> <td>73</td> <td>34</td> <td>23</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	n_i	146	97	73	34	23	10	6	3	4	<p>Собеседования по домашним заданиям. Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>
x_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8													
n_i	146	97	73	34	23	10	6	3	4													

	Рекомендуемые источники: [1], [3]																																		
Проверка статистических гипотез	<p>Вопросы для обсуждения: статистическая гипотеза и общая схема ее проверки, проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей, проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях, проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей, Проверка гипотез о числовых значениях параметров, построение теоретического закона распределения по опытным данным, проверка гипотез о законе распределения, проверка гипотез об однородности выборок.</p> <p>Задания: Расход сырья на единицу продукции составил: по старой технологии</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>30</td> <td>307</td> <td>30</td> <td>все</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>8</td> <td>го</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>1</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>9</td> </tr> </table> <p>По новой технологии:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>30</td> <td>304</td> <td>30</td> <td>308</td> <td>все</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>6</td> <td></td> <td>го</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>2</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>13</td> </tr> </table> <p>Полагая, что расходы сырья по каждой технологии имеют нормальные распределения с одинаковыми дисперсиями, на уровне значимости 0,05 выяснить, дает ли новая технология экономию в среднем расходе сырья.</p> <p>Рекомендуемые источники: [1], [2]</p>	x_i	30	307	30	все		3		8	го	n_i	1	4	4	9	x_i	30	304	30	308	все		3		6		го	n_i	2	6	4	1	13	<p>Собеседования по домашним заданиям.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.</p> <p>Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах</p>
x_i	30	307	30	все																															
	3		8	го																															
n_i	1	4	4	9																															
x_i	30	304	30	308	все																														
	3		6		го																														
n_i	2	6	4	1	13																														
Дисперсионный анализ	<p>Вопросы для обсуждения: решение задач однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа.</p> <p>Задания: Имеются четыре партии сырья для текстильной промышленности. Из каждой партии отобрано по пять образцов и проведены испытания на определение величины разрывной нагрузки.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>№ партии</th> <th colspan="5">Разрывная нагрузка (кг/см²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>200</td> <td>140</td> <td>170</td> <td>145</td> <td>165</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>190</td> <td>150</td> <td>210</td> <td>150</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table>	№ партии	Разрывная нагрузка (кг/см ²)					1	200	140	170	145	165	2	190	150	210	150	150	<p>Собеседования по домашним заданиям.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.</p> <p>Обсуждение</p>															
№ партии	Разрывная нагрузка (кг/см ²)																																		
1	200	140	170	145	165																														
2	190	150	210	150	150																														

	3	230	190	200	190	200	решенных задач, работа в микрогруппах
	4	150	170	150	170	180	
	Необходимо выяснить, существенно ли влияние различных партий сырья на величину разрывной нагрузки. $A=0,05$ Рекомендуемые источники: [1], [2]						
Корреляционный анализ	<p>Вопросы для обсуждения: линейная парная регрессия, коэффициент корреляции, основные положения корреляционного анализа, двухмерная модель проверка значимости и интервальная оценка параметров связи. Задания: При исследовании корреляционной зависимости по данным 20 предприятий между капиталовложениями X и выпуском продукции Y получены следующие уравнения регрессии: $y=1,2x+2$ и $x=0,7y+2$. Найти коэффициент корреляции между рассматриваемыми признаками и оценить его значимость на 5% уровне. Рекомендуемые источники: [1], [3]</p>						Собеседования по домашним заданиям. Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач, работа в микрогруппах

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

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

Наименование разделов, тем входящих в дисциплину	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное изучение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Случайные события	Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями. Сложение вероятностей.	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач.
Случайные величины	Вычисление характеристик случайной величины: моды, квантилей, медианы, моментов,	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой,

	ассиметрии и эксцесса.	решение задач.
Основные законы распределения	Гипергеометрическое распределение. Равномерный закон распределения.	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач.
Пределные теоремы теории вероятностей	Моделирование случайных величин в Microsoft Excel. Функция СЛЧИС и программа «Генерация случайных чисел» надстройки «Анализ данных» пакета Microsoft Excel. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике, финансах и управлении.	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
Оценка параметров	Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
Проверка статистических гипотез	Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
Дисперсионный анализ	Решение задач по оценке влияния различных факторов на результат эксперимента	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.

Корреляционный анализ	Решение задач по оценке корреляционной зависимости	Подготовка к практическим занятиям, работа с учебной литературой, решение задач. Работа с данными на компьютере. Выполнение домашней работы.
-----------------------	----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

Примерные задания для контрольной работы

1. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,6. Найти вероятность того, что из трёх взятых изделий два высшего сорта.
2. В двух ящиках содержится по 20 деталей, причём стандартных деталей в первом ящике 13, а во втором 18. из второго ящика извлечена одна деталь и переложена в первый ящик. После этого из первого ящика извлечена деталь, оказавшаяся стандартной. Найти вероятность того, что из второго ящика в первый была переложена стандартная деталь.
3. По результатам проверок налоговыми инспекциями установлено, что в среднем каждое второе малое предприятие региона имеет нарушения финансовой дисциплины. Найти вероятность того, что из 1000 зарегистрированных в регионе малых предприятий имеют нарушение финансовой дисциплины: а) 480 предприятий; б) наивероятнейшее число предприятий.
4. Требуется найти вероятность того, что в n независимых испытаний событие появится не менее k раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна p .

$$n=4 ; k=2 ; p=0,1 .$$

5. Найти: а) математическое ожидание; б) дисперсию; в) среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X по закону её распределения, заданному рядом распределения (в первой строке таблицы указаны возможные значения, во второй строке – вероятности возможных значений).

X	12	14	18	24	27
p	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1

5. Случайна величина X задана функций распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины и построить графики $f(x)$ и $F(x)$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

6. Вероятность выигрыша по облигациям займа за всё время его действия равна 0,1. Составить закон распределения числа выигравших облигаций среди приобретённых 19. Найти математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и моду этой случайной величины.

Примерные задания для расчетно-аналитической работы

1. С целью изучения миграции населения в данной области было проведено выборочное обследование 70 мелких населенных пунктов из 350 имеющихся в области (выборка бесповторная). Получены следующие данные о количестве зарегистрированных мигрантов:

9	0	8	3	10	5	14	6	14	1
3	4	10	5	4	11	4	14	13	13
12	2	1	3	9	14	0	10	5	7
3	11	6	3	14	7	2	2	6	10

8	5	9	14	7	7	0	3	11	7
12	13	2	13	5	14	6	13	3	1
6	8	9	7	5	13	13	7	1	12

Составить интервальный вариационный ряд. Записать эмпирическую функцию распределения и построить ее график. На одном чертеже изобразить гистограмму и полигон частот.

По сгруппированным данным вычислить выборочные числовые характеристики: среднее арифметическое, исправленную выборочную дисперсию, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации, асимметрию, эксцесс, моду и медиану.

Найти:

а) вероятность того, что среднее количество мигрантов во всей области отличается от их среднего количества в выборке не более чем на 1 чел;

б) границы, в которых с вероятностью 0,98 заключена доля всех населенных пунктов области, где количество мигрантов превышает 8 человек.

в) объем бесповторной выборки, при котором те же границы для среднего количества мигрантов, что и в п. а) можно гарантировать с вероятностью 0,95.

2. Заменяя неизвестные параметры генеральной совокупности соответственно их наилучшими выборочными оценками, по данным задачи 1, используя χ^2 -критерий Пирсона на уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить две гипотезы о том, что изучаемая случайная величина ξ – число мигрантов в данном населенном пункте – распределена:

а) по нормальному закону распределения;

б) по равномерному закону
распределения.

Построить на чертеже, где изображена гистограмма эмпирического распределения, соответствующие графики равномерного и нормального распределений.

3. С целью изучения зависимости количества времени использования клиентом мобильной связи в течение месяца ξ (мин) и стоимости минуты разговора η (руб.) произведено обследование 100 абонентов, пользующихся различными тарифными планами, и получены следующие данные:

$\xi \backslash \eta$	Менее 1	1-1,5	1,5-2	2-2,5	2,5-3	Более 3	Итого:
Менее 200				3	9	3	15
200-400				5	8	7	20
400-600			4	13	9	3	29
600-800		2	6	8	2		18
Более 800	6	5	6	1			18
Итого:	6	7	16	30	28	13	100

Необходимо:

1. Вычислить групповые средние x_i и y_j , построить эмпирические линии регрессии.

2. Предполагая, что между переменными ξ и η существует линейная корреляционная зависимость:

а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений;

б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости $\alpha = 0,05$ оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными ξ и η ;

в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить время использования мобильной связи при стоимости минуты разговора 2,25 руб.

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

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

1. Основные формулы комбинаторики. Правила суммы и произведения.
2. Перестановки, размещения и сочетания.
3. Определение вероятности (классическое, аксиоматическое, геометрическое).
4. Случайные события, их виды.
5. Операции над событиями как операции над множествами.
6. Классическая вероятностная схема. Схема геометрических вероятностей. Статистическая вероятность.
7. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
8. Теорема сложения вероятностей. Обобщенная теорема сложения вероятностей.
9. Условная вероятность события. Независимость событий.
10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
11. Последовательности испытаний. Биномиальная схема.
12. Формула Бернулли.
13. Формула Пуассона.
14. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.
15. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина. Ряд распределения и функция распределения дискретной случайной величины.
16. Математические операции над случайными величинами.
17. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
18. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности.
19. Мода и медиана. Квантили, моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.

20. Биномиальный закон распределения. Биномиальная модель ценообразования финансовых инструментов.
21. Геометрический закон распределения.
22. Закон распределения Пуассона.
23. Гипергеометрический закон распределения.
24. Равномерный закон распределения.
25. Показательный закон распределения.
26. Нормальный закон распределения.
27. Логарифмически-нормальный закон распределения и ценообразование финансовых инструментов.
28. Законы распределения, важные в математической статистике (законы распределения Стьюдента, χ^2 (хи-квадрат), Фишера-Снедекора).
29. Закон больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева.
30. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
31. Вариационные ряды и их графическое изображение.
32. Интервальный вариационный ряд. Полигон частот, кумулята. Оценка плотности распределения и функции распределения.
33. Средние величины. Показатели вариации. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
34. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности.
35. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка.
36. Понятие точечной оценки параметра генеральной совокупности.
37. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.
38. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной случайной величины.
39. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как

несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной случайной величины.

40. Методы построения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.
41. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности.
42. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки.
43. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.
44. Понятие статистической гипотезы. Принцип практической уверенности.
45. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей.
46. Проверка гипотез о равенстве долей признака в двух и более совокупностях. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей.
47. Однофакторный дисперсионный анализ с одинаковым числом испытаний на различных уровнях. Однофакторный дисперсионный анализ с различным числом испытаний на различных уровнях.
48. Двух- и многофакторный дисперсионный анализ.
49. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимость. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции.
50. Основные положения корреляционного анализа. Двухмерная модель.
51. Понятие о многомерном корреляционном анализе.

Примеры оценочных средств для проверки каждой компетенции, формируемой дисциплиной

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Типовые задания						
ПКН-1 Владением основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный	Задание 1 Имеются следующие данные о заработной плате (в месяц) у 6-ти рабочих.						
		<table border="1"> <tr> <td>Номер п/п</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Зарплата за</td> <td>700</td> <td>840</td> <td>12</td> </tr> </table>	Номер п/п	1	2	3	Зарплата за	700
Номер п/п	1	2	3					
Зарплата за	700	840	12					

экономики и их применение при решении прикладных задач	научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	<table border="1"> <tr> <td>месяц (уд.ед.)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Требуется рассчитать в М Excel среднюю месячную зарплату по данной группе рабочих.</p>	месяц (уд.ед.)										
	месяц (уд.ед.)												
	2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.	<p>Задание 2</p> <p>Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна 0,8. Найти вероятность возможного числа появления бракованных деталей среди 5 отобранных.</p> <p>Задание 3</p> <p>Дискретная случайная величина задана своим законом распределения:</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,4</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td>0,2</td> </tr> </table> <p>Найти её математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p>	x_i	-2	0	3	7	p_i	0,4	0,1	0,3	0,2	
x_i	-2	0	3	7									
p_i	0,4	0,1	0,3	0,2									
3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	<p>Задание 4</p> <p>Дискретная случайная величина задана своим законом распределения</p> <table border="1"> <tr> <td>x_i</td> <td>12</td> <td>16</td> <td>21</td> <td>26</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,4</td> <td>a</td> <td>0,1</td> </tr> </table> <p>Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$</p>	x_i	12	16	21	26	30	p_i	0,2	0,1	0,4	a	0,1
x_i	12	16	21	26	30								
p_i	0,2	0,1	0,4	a	0,1								
ПКН-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические	1.Проводить сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	<p>Задание 6</p> <p>Среднее количество вызовов, поступающих на коммутатор завода в течении часа, равно 300. Оценить вероятность того, что в течении следующего часа число вызовов на коммутатор: а) превысит 400; б)будет не более 500</p>											

методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	<p>Задание 7</p> <p>Имеются следующие данные о тарифных разрядах 42 рабочих станочников механического цеха.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table> <p>Необходимо:</p> <p>1. Произвести группировку и построить на основе данных дискретный вариационный ряд распределения рабочих по разделам.</p> <p>2. Построить полигон и кумуляту распределения рабочих по тарифным разрядам.</p>	3	5	4	6	5	5	6	6	5	5	6	5	5	3	5	5	6	6	5	4	6	5	4	6	6	5	5	6	5	6
	3	5	4	6	5																											
	5	6	6	5	5																											
6	5	5	3	5																												
5	6	6	5	4																												
6	5	4	6	6																												
5	5	6	5	6																												
3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	<p>Задание 8</p> <p>В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года</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>Задание 9</p> <p>На контроль качества медицинских препаратов поступила партия из $n = 8$ штук. Вероятность того, что препарат окажется некачественным, равна 0,35.</p> <p>А) найти вероятности того, что число некачественных препаратов k в партии составляет $0, 1, \dots, 8$.</p> <p>Б) построить ломаную линию с вершинами в точках $(k, P_n(k))$.</p> <p>В) найти наиболее вероятное число некачественных препаратов.</p>																															
ПКН-4 Способность оценивать показатели деятельности	1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического	<p>Задание 10</p> <p>Составить закон распределения случайной величины X. Записать функцию распределения, построить её</p>																														

экономических субъектов	роста, оценивает и эффективность формирования использования производственного потенциала экономических субъектов.	график. Вычислить числовые характеристики $M(X), D(X), \sigma(X)$. В партии 10% бракованных изделий. Наудачу отобрано 5 изделий. X - число бракованных изделий среди отобранных. Дискретная случайная величина X распределена по биномиальному закону.
	2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.	Задание 10 В городе 4 коммерческих банка. У каждого риск банкротства в течение года составляет 20%. Составьте ряд распределения числа банков, которые могут обанкротиться в течение следующего года

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве РФ»
Новороссийский филиал Финуниверситета

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

Дисциплина «Анализ данных»

Форма обучения заочная

Семестр 4

Направление 38.03.01 «Экономика» Профиль «_____»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

Задание 1. Классическое определение вероятности события. Свойства вероятности события. Примеры. **10 баллов**

Задание 2. Закон распределения Бернулли, его определение, свойства и примеры. **10 баллов**

Задание 3.

Случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины

и построить графики $f(x)$ и $F(x)$.
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$$

20 баллов

Задание 4. Имеются следующие данные о тарифных разрядах 42 рабочих станочников механического цеха.

3	5	4	6	5	6	4
5	6	6	5	5	5	5
6	5	5	3	5	5	3
5	6	6	5	4	5	5
6	5	4	6	6	5	6
5	5	6	5	6	5	5

Необходимо:

1. Произвести группировку и построить на основе данных дискретный вариационный ряд распределения рабочих по разделам.

2. Построить полигон и кумуляту распределения рабочих по тарифным разрядам. **20 баллов**

Подготовил: _____ (Королёва Н.В.)

Утверждаю:

Зав. кафедрой _____ (Гаража Н.А.)

Дата «__» _____ 20__ г.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <https://urait.ru/bcode/456395/p.2>.
<https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-456395#page/1>
2. Соловьев, В.И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel : учебник / Соловьев В.И. — Москва : КноРус, 2019. — 497 с. — (бакалавриат). — ISBN 978-5-406-06940-0. — URL: <https://book.ru/book/930826> — Текст : электронный.

б) дополнительная:

3. Анализ данных : учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/analiz-dannyh-450166#page/1>
URL: <https://urait.ru/bcode/450166>
4. Кацман, Ю. Я. Теория вероятностей и математическая статистика. Примеры с решениями : учебник для вузов / Ю. Я. Кацман. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 130 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10082-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451365>
<https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-primery-s-resheniyami-451365#page/1>
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебник для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.- М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. — 573 с.

6. Попов, А. М. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 215 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9791-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451180>
<https://urait.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-449816#page/1>
7. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08569-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451168>
<https://urait.ru/viewer/rukovodstvo-k-resheniyu-zadach-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-449645#page/1>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Библиотечно-информационный комплекс Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: <http://library.fa.ru>
2. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Адрес: <http://window.edu.ru> Свободный доступ.
4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>

8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАИТ»
<https://www.biblio-online.ru/>
9. Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](http://elibrary.ru) <http://elibrary.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины рекомендуется осуществлять в соответствии с Методическими рекомендациями для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования, утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256.

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

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и профессорско-преподавательским составом используются: программное обеспечение, информационно-справочные системы, электронные библиотечные системы.

11.1 комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Windows Microsoft office
2. Антивирусная защита ESET NOD32

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
- Аналитическая система Bloomberg Professional.
- SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences—статистический пакет для социальных наук).

- базы данных Росстата: ЦБСД, ЕМИСС, ССРД МВФ

-Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>

-Система комплексного раскрытия информации «СКРИН»

<http://www.skrin.ru/>

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

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

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.