

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

Новороссийский филиал  
Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»



Н.В. Королёва  
**АНАЛИЗ ДАННЫХ**

**Рабочая программа дисциплины  
для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
38.03.02 «Менеджмент» заочная форма обучения**

Профиль «Корпоративное управление»

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала Финансового университета  
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 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Корпоративное управление» заочной формы обучения, - Новороссийск: Филиал финансового университета, кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки», 2019. 31с.

Дисциплина «Анализ данных» является дисциплиной Модуля математики и информатики направления подготовки 38.03.02 «Менеджмент».

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	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
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	11
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблицы 2)	15
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	19
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	20
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	22
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	23
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации.	29
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	30

## 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 для направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, профиль: Корпоративное управление:

**2018 год набора, заочная форма обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-1	Владение основными научными понятиями и категориями экономики и управленческой науки и способность к их применению при решении профессиональных задач	1. Демонстрирует знания терминологии, направлений, школ, современных тенденций менеджмента и позиции российской управленческой мысли.	Знать: категориальный и научный аппарат статистических и вероятностных методов анализа  Уметь: применять теоретико-вероятностные и статистические методы при анализе экономических явлений и процессов
		2. Реализует способность адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для осуществления научно-исследовательской работы в бакалавриате	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
ПКН-2	Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте	Знать: принципы математических методов, применяемых в менеджменте  Уметь: совершать сбор, обработку и статистический анализ данных для решения профессиональных задач

		2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Знать: условия и ограничения основных математических методов и моделей для обоснования принятия управленческих решений.  Уметь: сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей	Знать: способы интерпретации результатов, полученных при использовании математических моделей  Уметь: интерпретировать результаты, полученные при использовании математических моделей
ПКН-3	Способность применять инструменты прогнозирования, методы планирования и выработки управленческих решений, а также использовать способы обеспечения координации и контроля деятельности организации	1. Применяет методы анализа внутренней и внешней среды бизнеса, с определением зон конкурентного преимущества фирмы.	Знать: принципы методов анализа внутренней и внешней среды бизнеса  Уметь: применять методы анализа внутренней и внешней среды бизнеса, с определением зон конкурентного преимущества фирмы
		2. Использует методики расчета планов, программ и прогнозов на разных уровнях экономики с определением и оценкой их эффективности	Знать: Цели и задачи методики расчета планов, программ и прогнозов на разных уровнях экономики  Уметь: применять математические методы для расчета планов, программ и прогнозов на разных уровнях экономики
		3. Работает с прогнозными документами и планами организации, экономического развития отрасли, региона и экономики в целом.	Знать: методы планирования и выработки управленческих решений  Уметь: работать с прогнозными документами и планами организации

### 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 38.03.02 «Менеджмент» 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 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Корпоративное управление» заочной формы обучения

*2018 год приёма*

Вид учебной работы	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 3 (в часах) заочная форма обучения	Семестр 4 (в часах) заочная форма обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>288/8 з.е.</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<i>Контактная работа</i> -	32	16	16
<i>Аудиторные занятия</i>			
Лекции	8	4	4

Практические и семинарские занятия	24	12	12
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>256</b>	<b>128</b>	<b>128</b>
Вид текущего контроля	Контрольная работа/ Расчетно-аналитическая работа	Контрольная работа	Расчетно-аналитическая работа
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	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,  $\chi^2$  (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

*2018 год приема, заочная форма обучения*

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Сам осто ятел ьная рабо та	Формы текущего контроля успеваемости
		Всего часов	Аудиторная работа					
			Общ ая	Лекц ии	Практ. и семина р ские заняти я	Заня тия в инте ракт ивн ых фор мах		
<b>Семестр 3</b>								
1	Тема 1. Случайные события	36	4	1	3	1,5	32	Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение результатов. Опрос
2	Тема 2. Случайные величины	36	4	1	3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Групповое решение задач. Дискуссии
3	Тема 3. Основные законы распределения	36	4	1	3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Групповое решение задач. Дискуссии
4	Тема 4. Предельные теоремы теории вероятностей	36	4	1	3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Групповое решение задач. Дискуссии
	<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>128</b>	Текущий контроль – контрольная работа
<b>Семестр 4</b>								

Тема 5. Оценка параметров	36	4	1	3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Групповое решение задач. Дискуссии
Тема 6. Проверка статистических гипотез	36	4	1	3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Групповое решение задач. Дискуссии
Тема 7. Дисперсионный анализ	36	4	1	3	1,5	32	Опрос. Групповое решение задач. Дискуссии
Тема 8. Корреляционный анализ	36	4	1	3	1,5	32	Собеседования по домашним заданиям. Самостоятельные работы. Групповое решение задач. Дискуссии
<b>Всего за 4 семестр</b>	<b>144</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>128</b>	Текущий контроль - расчетно-аналитическая работа
<b>Всего по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>32</b>	<b>8</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>256</b>	
<b>Итого %</b>					<b>50%</b>		

### 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 <math>n</math> независимых испытаний событие появится не менее <math>k</math> раз, зная, что в каждом испытании вероятность появления события равна <math>p</math>. <math>n=6</math>; <math>k=4</math>; <math>p=0,8</math>.</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 самостоятельные</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 <math>X</math> 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 <math>m</math> и среднее квадратическое отклонение <math>\delta</math> нормально распределённой случайной величины. Требуется найти: а) вероятность того, что <math>X</math> примет значение, принадлежащее интервалу <math>(a, b)</math>; 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 <math> X-m </math> окажется меньше положительного числа <math>n</math>.</p> <p><math>m=13</math> ; <math>\delta=3</math>; <math>a=9</math>; <math>b=19</math>; <math>n=4</math>.</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.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.</p> <p>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 <math>X</math>, полученной по <math>n</math> наблюдениям.</p> <p>Необходимо: 1) построить полигон (гистограмму), кумуляту и эмпирическую функцию распределения <math>X</math>; 2) найти: среднюю арифметическую, медиану, моду, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</p> <table border="1" data-bbox="448 1924 1161 2018"> <tr> <td><math>x_i</math></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><math>n_i</math></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.</p> <p>Аудиторные самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях.</p> <p>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><math>x_i</math></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><math>n_i</math></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><math>x_i</math></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><math>n_i</math></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"> <tr> <th>№ партии</th> <th colspan="5">Разрывная нагрузка (кг/см<sup>2</sup>)</th> </tr> <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> </table>	№ партии	Разрывная нагрузка (кг/см <sup>2</sup> )					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 <sup>2</sup> )																																		
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 <math>X</math> и выпуском продукции <math>Y</math> получены следующие уравнения регрессии: <math>y=1,2x+2</math> и <math>x=0,7y+2</math>. 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 имеющих 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  $\chi^2$ -критерий Пирсона на уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверить две гипотезы о том, что изучаемая случайная величина  $\xi$  – 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  $\xi$  (мин) и стоимости минуты разговора  $\eta$  (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  $\xi$  и  $\eta$  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  $\xi$  и  $\eta$ ;

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**

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умений и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

### **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений**

#### **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,  $\chi^2$  (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														
<p>ПКН-1</p> <p>Владение основными научными понятиями и категориями экономики и управленческой науки и способность к их применению при решении профессиональных задач</p>	<p>1. Демонстрирует знания терминологии, направлений, школ, современных тенденций менеджмента и позиции российской управленческой мысли.</p>	<p><b>Задание 1</b></p> <p>Имеются следующие данные о заработной плате (в месяц) у 6-ти рабочих.</p> <table border="1" data-bbox="868 613 1426 788"> <tr> <td>Номер п/п</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Зарплата за месяц (уд.ед.)</td> <td>700</td> <td>840</td> <td>1200</td> <td>1220</td> <td>1800</td> <td>2300</td> </tr> </table> <p>Требуется рассчитать в М Excel среднюю месячную зарплату по данной группе рабочих.</p>	Номер п/п	1	2	3	4	5	6	Зарплата за месяц (уд.ед.)	700	840	1200	1220	1800	2300
	Номер п/п	1	2	3	4	5	6									
Зарплата за месяц (уд.ед.)	700	840	1200	1220	1800	2300										
<p>2. Реализует способность адаптировать и обобщать результаты современных научных исследований для осуществления научно-исследовательской работы в бакалавриате</p>	<p style="text-align: center;"><b>Задание 2</b></p> <p>Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна 0,8. Найти вероятность появления бракованных деталей среди 5 отобранных.</p> <p style="text-align: center;"><b>Задание 3</b></p> <p>Дискретная случайная величина задана своим законом распределения:</p> <table border="1" data-bbox="868 1391 1358 1503"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-2</td> <td>0</td> <td>3</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></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												
<p>ПКН-2</p> <p>Способность применять математические методы для решения стандартных</p>	<p>1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте</p>	<p><b>Задание 4</b></p> <p>Случайная величина <math>X</math> задана функцией распределения <math>F(x)</math>. Найти плотность распределения вероятностей, математическое ожидание, дисперсию случайной величины и построить графики</p>														

профессиональн ых задач, интерпретирова ть полученные математические результаты		$f(x) \text{ и } F(x). F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^2, & 0 < x \leq 1 \\ 1, & x > 1 \end{cases}$																																									
	2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	<b>Задание 6</b>  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																																									
	3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей	<b>Задание 7</b>  Имеются следующие данные о тарифных разрядах 42 рабочих станочников механического цеха. <table border="1" data-bbox="874 965 1396 1079"> <tr><td>3</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td><td>5</td><td>5</td><td>3</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>5</td><td>5</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>6</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>5</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td><td>6</td><td>5</td><td>5</td></tr> </table> <p>Необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произвести группировку и построить на основе данных дискретный вариационный ряд распределения рабочих по разделам.</li> <li>2. Построить полигон и кумуляту распределения рабочих по тарифным разрядам.</li> </ol>	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
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																																					
ПКН-3 Способность применять инструменты прогнозирования, методы планирования и выработки управленческих решений, а также использовать способы обеспечения координации и контроля деятельности	1. Применяет методы анализа внутренней и внешней среды бизнеса, с определением зон конкурентного преимущества фирмы.	<b>Задание 8</b>  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																																									
	2. Использует методики расчета планов, программ и прогнозов на разных уровнях экономики с определением и оценкой их эффективности	<b>Задание 9</b>  На контроль качества медицинских препаратов поступила партия из $n = 8$ штук. Вероятность того, что препарат окажется некачественным, равна 0,35. А) найти вероятности того, что число некачественных препаратов $k$ в партии составляет 0, 1, ..., 8. Б) построить ломаную линию с вершинами																																									

организации		в точках $(k, P_n(k))$ . В) найти наивероятнейшее число некачественных препаратов.
	3.Работает с прогнозными документами и планами организации, экономического развития отрасли, региона и экономики в целом.	<b>Задание 10</b> Составить закон распределения случайной величины $X$ . Записать функцию распределения, построить её 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.

### 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 очная/заочная

Семестр 3/ 4

Направление 38.03.02 «Менеджмент» Профиль «корпоративное управление»

#### 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.**

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

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

**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> (дата обращения: 17.05.2020).
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> (дата обращения: 13.06.2020). — 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://ez.el.fa.ru:2428/bcode/450166> (дата обращения: 13.06.2020).
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> (дата обращения: 17.05.2020).
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> (дата обращения: 17.05.2020).
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> (дата обращения: 17.05.2020).

## **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://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>

### ***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**

#### **11. 1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows, Microsoft Office.

2. Антивирус ESET Endpoint Security

## **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»

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

4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» -  
<http://www.skrin.ru/>

5. Информационно-образовательный портал Финуниверситета:  
<http://portal.ufrf.ru>.

6. Научная электронная библиотека [«eLibrary.ru»](http://eLibrary.ru);

7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» [www.znanium.com](http://www.znanium.com)

## **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации - указанные средства не используются**

## **12. Материально-техническая база, необходимая 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.