

Документ подписан простой электронной подписью.  
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: Врио ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 10.07.2023 15:48:35

Уникальный программный ключ:

b2fd765521f4c570b8c6e8e502a10b4f1de8ae0d

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт** национальной и мировой экономики  
**Кафедра** региональной экономики и управления

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета  
(протокол № 11 от 30 мая 2023 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Наименование дисциплины</b>	Б1.О.21 Теория вероятностей и математическая статистика
<b>Основная профессиональная образовательная программа</b>	38.03.05 Бизнес-информатика программа ИТ-Предпринимательство

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

## Содержание (рабочая программа)

Стр.

- 1 Место дисциплины в структуре ОП
- 2 Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе
- 3 Объем и виды учебной работы
- 4 Содержание дисциплины
- 5 Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине

Целью изучения дисциплины является формирование результатов обучения, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

## 1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Теория вероятностей и математическая статистика входит в обязательную часть блока Б1.Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Высшая математика, Программирование, Алгоритмизация и программирование, Основы финансовых расчетов

Последующие дисциплины по связям компетенций: Дискретная математика, Имитационное моделирование, Основы финансового и экономического анализа

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе

Изучение дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика в образовательной программе направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

### Универсальные компетенции (УК):

УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
УК-10	УК-10.1: Знать:	УК-10.2: Уметь:	УК-10.3: Владеть (иметь навыки):
	принципы рыночного обмена и закономерности функционирования рыночной экономики, ее основные понятия, основные принципы экономического анализа, показатели социально-экономического развития и роста, ресурсные и экологические ограничения развития, особенности предпринимательства, инновационной деятельности	критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны, последствий экономической политики для принятия обоснованных экономических решений	навыками использования финансовых инструментов для управления финансами организации, навыками контроля собственных экономических финансовых рисков

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПКМ-2	ОПКМ-1.1: Знать:	ОПКМ-1.2: Уметь:	ОПКМ-1.3: Владеть (иметь навыки):
	основы математики, вычислительной техники и программирования	решать стандартные профессиональные задачи с применением	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов

		естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	профессиональной деятельности
--	--	--	----------------------------------

### 3. Объем и виды учебной работы

Учебным планом предусматриваются следующие виды учебной работы по дисциплине:

#### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 3
Контактная работа, в том числе:	56.3/1.56
Занятия лекционного типа	18/0.5
Занятия семинарского типа	36/1
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	17.7/0.49
Промежуточная аттестация	34/0.94
Вид промежуточной аттестации: Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	108
Зачетные единицы	3

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:

Тематический план дисциплины Теория вероятностей и математическая статистика представлен в таблице.

#### Разделы, темы дисциплины и виды занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контактная работа				Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по образовательной программе
		Лекции	Занятия семинарского типа	ИКР	ГКР		
			Практич. занятия				
1.	Теория вероятностей	18	36			10.7	УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
2.	Математическая статистика	18	36			7.0	УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
	Контроль	34					
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0.3</b>	<b>2</b>	<b>17,7</b>	

#### 4.2 Содержание разделов и тем

##### 4.2.1 Контактная работа

Тематика занятий лекционного типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия лекционного типа*	Тематика занятия лекционного типа
1.	Теория вероятностей	лекция	Случайные события
		лекция	Основные теоремы теории вероятностей
		лекция	Случайные величины и способы их описания
		лекция	Основные законы распределения случайных величин
		лекция	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема
2.	Математическая статистика	лекция	Выборочный метод
		лекция	Статистическое оценивание
		лекция	Проверка гипотез
		лекция	Корреляционно – регрессионный анализ

\*лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся

#### Тематика занятий семинарского типа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид занятия семинарского типа**	Тематика занятия семинарского типа
1.	Теория вероятностей	практическое занятие	Случайные события. Непосредственный подсчет вероятностей
		практическое занятие	Теоремы сложения и умножения вероятностей
		практическое занятие	Формула полной вероятности. Формула Байеса
		практическое занятие	Повторные независимые испытания
		практическое занятие	Случайные величины и способы их описания. Дифференциальная и интегральная функции распределения, их свойства.
		практическое занятие	Случайные величины и способы их описания. Числовые характеристики случайных величин, их свойства.
		практическое занятие	Основные законы распределения дискретных случайных величин
		практическое занятие	Основные законы распределения непрерывных случайных величин
		практическое занятие	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема
2.	Математическая статистика	практическое занятие	Вариационные ряды и их графическое изображение
		практическое занятие	Выборочный метод
		практическое занятие	Статистическое оценивание. Точечные оценки
		практическое занятие	Статистическое оценивание. Интервальные оценки
		практическое занятие	Гипотеза о законе распределения генеральной совокупности
		практическое занятие	Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных

		генеральных совокупностей.
	практическое занятие	Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей
	практическое занятие	Парный линейный корреляционно – регрессионный анализ.
	практическое занятие	Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости

\*\* семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия

### Иная контактная работа

При проведении учебных занятий СГЭУ обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Формы и методы проведения иной контактной работы приведены в Методических указаниях по основной профессиональной образовательной программе.

#### 4.2.2 Самостоятельная работа

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы ***
1.	Теория вероятностей	- подготовка доклада - решение практических задач - тестирование
2.	Математическая статистика	- подготовка доклада - решение практических задач -тестирование

\*\*\* самостоятельная работа в семестре, написание курсовых работ, докладов, выполнение контрольных работ

## 5. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Литература:

#### Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540>

#### Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510437>

#### Литература для самостоятельного изучения

1. *Репин, О.А. и др.* Математика для экономистов. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст]: Учебное пособие / Репин О.А. и др., Е. И. Суханова, Л. К. Ширяева; Репин О.А., Суханова Е.И., Ширяева Л.К. - 4-е изд., УМО. - Самара: Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2012. - 236с.; 60x84/16. - (Учебная литература для вузов). - Библиогр.: с. 230.

2. *Репин, О.А. и др.* Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст]: Учебное пособие / Репин О.А. и др., Е. И. Суханова, Л. К. Ширяева. - УМО. - М.: Вега-Инфо, 2009. - 216с.

3. Анализ данных: учебник для вузов / В. С. Мхитарян [и др.]; под редакцией В. С. Мхитаряна. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 490 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00616-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511020> (дата обращения: 18.06.2023).

4. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510616> (дата обращения: 18.06.2023).

5. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для среднего профессионального образования / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8773-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512087> (дата обращения: 18.06.2023).

6. Мхитарян В. С., Астафьева Е. В., Миронкина Ю. Н., Трошин Л. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Электронное издание. – М.: МФПУ «Синергия», 2012. URL: <http://ibooks.ru/product.php?productid=334916>

7. Репин О.А., Суханова Е.И., Ширяева Л.К. Математика для экономистов. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. – УМО - Самара: Изд-во Самар. гос. экон. акад., 2005.

8. Репин О.А., Суханова Е.И., Ширяева Л.К. Задачи Всероссийских студенческих олимпиад по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие – СПб.: Изд-во «Лань», 2011.

9. Катыхшев П.К., Пересецкий А.А. Задачи с решениями по вероятности и статистике для экономистов: в 2 ч. – М.: Изд. Дом Высшей школы экономики, 2014.

## 5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft Windows 10 Education / Microsoft Windows 7 / Windows Vista Business
2. Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)

## 5.3 Современные профессиональные базы данных, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. Профессиональная база данных «Информационные системы Министерства экономического развития Российской Федерации в сети Интернет» (Портал «Официальная Россия» - <http://www.gov.ru/>)

2. Профессиональная база данных «Финансово-экономические показатели Российской Федерации» (Официальный сайт Министерства финансов РФ - <https://www.minfin.ru/ru/>)

3. Профессиональная база данных «Официальная статистика» (Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики - <http://www.gks.ru/>).

## 5.4 Информационно-справочные системы, к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. справочно-правовая система «Консультант Плюс»
2. справочно-правовая система «ГАРАНТ-Максимум»

## 5.5. Специальные помещения

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран

	Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ
Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Комплекты специализированной мебели для хранения оборудования

## 5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование

**6. Фонд оценочных средств по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика:**

### 6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком «+»
Текущий контроль	Оценка докладов	+
	Устный/письменный опрос	+
	Тестирование	+
	Практические задачи	+
	Оценка контрольных работ (для заочной формы обучения)	
Промежуточный контроль	Экзамен	+

Порядок проведения мероприятий текущего и промежуточного контроля определяется Методическими указаниями по основной профессиональной образовательной программе высшего образования; Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный экономический университет».

**6.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов обучения по программе**

**Универсальные компетенции (УК):**

УК-10 - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности



Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	<p>УК-10.1: Знать:</p> <p>принципы рыночного обмена и закономерности функционирования рыночной экономики, ее основные понятия, основные принципы экономического анализа, показатели социально-экономического развития и роста, ресурсные и экологические ограничения развития, особенности предпринимательства, инновационной деятельности</p>	<p>УК-10.2: Уметь:</p> <p>критически оценивать информацию о перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны, последствий экономической политики для принятия обоснованных экономических решений</p>	<p>УК-10.3: Владеть (иметь навыки):</p> <p>навыками использования финансовых инструментов для управления финансами организации, навыками контроля собственных экономических финансовых рисков</p>
Пороговый	<p>Основы теории вероятности и математической статистики для применения в анализе закономерностей функционирования рыночной экономики, в том числе динамике изменения показателей СЭР.</p>	<p>Агрегировать статистический информационный массив на основе базовых понятий теории вероятностей и математической статистики для принятия обоснованных экономических решений</p>	<p>Основами методов теории вероятностей и математической статистики для эффективного использования финансовых инструментов при управлении финансами организации, и контроле собственных экономических финансовых рисков</p>
Стандартный (в дополнение к пороговому)	<p>Необходимый и достаточный теоретический аппарат теории вероятности и математической статистики для применения в анализе закономерностей функционирования рыночной экономики, в том числе динамике изменения показателей СЭР.</p>	<p>Агрегировать и верифицировать статистический информационный массив для принятия обоснованных экономических решений</p>	<p>Достаточным перечнем методов теории вероятностей и математической статистики для эффективного использования финансовых инструментов при управлении финансами организации, и контроле собственных экономических финансовых рисков</p>
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	<p>Исчерпывающий теоретический аппарат теории вероятности и математической статистики для применения в анализе закономерностей</p>	<p>Агрегировать и верифицировать статистический информационный массив, выполнять прогнозирование при</p>	<p>Исчерпывающим перечнем методов теории вероятностей и математической статистики для эффективного использования</p>

	функционирования рыночной экономики, в том числе динамике изменения показателей СЭР.	принятии обоснованных экономических решений	финансовых инструментов при управлении финансами организации, и контроле собственных экономических финансовых рисков
--	--	---	--

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПКМ-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

Планируемые результаты обучения по программе	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>		
	ОПКМ-2.1: Знать:	ОПКМ-2.2: Уметь:	ОПКМ-2.3: Владеть (иметь навыки):
	основы математики, вычислительной техники и программирования	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Пороговый	Основы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	Решать стандартные профессиональные задачи с применением теоретического и экспериментального исследования.	Навыками теоретического и экспериментального исследования не стандартных объектов профессиональной деятельности.
Стандартный (в дополнение к пороговому)	Стандартные профессиональные задачи, методы математического анализа и моделирования.	Использовать в профессиональной деятельности способности решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний.	Приемами решения стандартных профессиональных задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний.
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	Особенности теоретического и экспериментального исследования объектов алгоритмами профессиональной деятельности.	Практически использовать методов математического анализа и моделирования при решении задач в профессиональной области	Приемами исследования объектов профессиональной деятельности.

### 6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный

		<b>в соотношении с результатами обучения по программе</b>		
1.	Теория вероятностей	УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Устный опрос Оценка доклада Решение практических задач Тестирование	Экзамен
2.	Математическая статистика	УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	Устный опрос Оценка доклада Решение практических задач Тестирование	Экзамен

#### 6.4.Оценочные материалы для текущего контроля

##### Примерная тематика докладов

<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Темы</b>
Теория вероятностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. История возникновения и развития теории вероятностей.</li> <li>2. Парадоксы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>3. Русские математики и их вклад в развитие теории вероятностей.</li> <li>4. Европейские математики и их вклад в развитие теории вероятностей.</li> <li>5. Метод Монте-Карло и его применение в управлении рисками.</li> <li>6. Роль закона больших чисел.</li> <li>7. Обзор олимпиадных заданий по теории вероятностей: особенности, направления, методы решений.</li> <li>8. Различные формы центральной предельной теоремы.</li> <li>9. Распределения, связанные с нормальным распределением.</li> <li>10. «Черные лебеди» современной экономики, анализ рисков.</li> <li>11. Применение метода «Шесть сигм» для анализа качества работы предприятия.</li> <li>12. Показательное распределение в теории надежности.</li> <li>13. Цепи Маркова.</li> <li>14. Комплексные случайные величины и их числовые характеристики.</li> <li>15. Теоретическая и эмпирическая ковариация.</li> <li>16. Оценка погрешности метода Монте-Карло.</li> </ol>
Математическая статистика	<ol style="list-style-type: none"> <li>17. Применение методов математической статистики в исследовании социально-экономических явлений и процессов.</li> <li>18. Выборочный метод изучения производственных и финансовых показателей.</li> <li>19. История развития методов математической статистики.</li> <li>20. Статистический анализ неоднородных статистических совокупностей.</li> <li>21. О критериях согласия: виды, мощности критериев, используемые статистические распределения.</li> <li>22. Виды группировок статистических массивов.</li> <li>23. Непараметрические методы оценки тесноты связи.</li> <li>24. Математико-статистический анализ экономических показателей деятельности предприятия.</li> <li>25. О мерах мощности критерия наибольшего по абсолютной</li> </ol>

	<p>величине отклонения.</p> <p>26. Применение методов математической статистики при исследовании экономической безопасности региона.</p> <p>27. Оценка квалификации персонала фирмы с помощью методов математической статистики</p> <p>28. Методы математической статистики в оценке рыночной стоимости жилья.</p> <p>29. Построение интервальных прогнозов социально-экономических показателей.</p> <p>30. Статистический анализ показателей социальной комфортности проживания населения региона.</p> <p>31. Применение табличного редактора Excel при решении задач математической статистики</p>
--	--

### Вопросы для устного/письменного опроса

Раздел дисциплины	Вопросы
Теория вероятностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Примеры случайных событий.</li> <li>2. Непосредственный подсчет вероятностей. Основные формулы комбинаторики.</li> <li>3. Зависимые и независимые события. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей для конечного числа зависимых событий. Теорема умножения вероятностей для конечного числа независимых событий.</li> <li>4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.</li> <li>6. Случайная величина. Виды случайных величин. Закон распределения случайной величины и способы его задания. (табличный, графический, аналитический).</li> <li>7. Интегральная функция распределения случайной величины, ее свойства.</li> <li>8. Дифференциальная функция распределения случайной величины (плотность распределения вероятности), ее свойства. Выражение интегральной функции через дифференциальную функцию распределения случайной величины.</li> <li>9. Характеристики случайной величины: математическое ожидание. Свойства математического ожидания.</li> <li>10. Характеристики случайной величины: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.</li> <li>11. Биномиальный закон распределения случайной величины, его свойства, характеристики случайной величины, полигон распределения.</li> <li>12. Распределение Пуассона, его свойства, характеристики случайной величины, полигон распределения.</li> <li>13. Равномерное распределение случайной величины: дифференциальная и интегральная функции распределения, их графики; характеристики распределения; вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.</li> <li>14. Показательное распределение случайной величины: дифференциальная и интегральная функции распределения, их графики, характеристики распределения, вероятность по падания случайной величины в заданный интервал. Характеристическое свойство показательного распределения.</li> <li>15. Нормальный закон распределения случайной величины.</li> </ol>

	<p>Дифференциальная функция распределения, ее свойства. Нормированное нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров распределения на форму и положение нормальной кривой.</p> <p>16. Интеграл вероятностей (функция Лапласа). Свойства функции Лапласа. Выражение интегральной функции нормального распределения через функцию Лапласа.</p> <p>17. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины. Вероятность заданного отклонения значений случайной величины от ее математического ожидания. Правило трех “сигм”.</p> <p>18. Распределение Пирсона (<math>\chi^2</math> - распределение). Распределение Стьюдента (t - распределение).</p> <p>19. Распределение Стьюдента (t - распределение). Распределение Фишера - Снедекора (F - распределение).</p> <p>20. Понятие закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова.</p> <p>21. Показательное распределение случайной величины: дифференциальная и интегральная функции распределения, их графики, характеристики распределения, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Характеристическое свойство показательного распределения.</p> <p>22. Нормальный закон распределения случайной величины. Дифференциальная функция распределения, ее свойства. Нормированное нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров распределения на форму и положение нормальной кривой.</p> <p>23. Интеграл вероятностей (функция Лапласа). Свойства функции Лапласа. Выражение интегральной функции нормального распределения через функцию Лапласа.</p> <p>24. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины. Вероятность заданного отклонения значений случайной величины от ее математического ожидания. Правило трех “сигм”.</p> <p>25. Распределение Пирсона (<math>\chi^2</math> - распределение). Распределение Стьюдента (t - распределение).</p> <p>26. Распределение Стьюдента (t - распределение). Распределение Фишера - Снедекора (F - распределение).</p> <p>27. Понятие закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова.</p>
<p>Математическая статистика</p>	<p>1. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения (дискретные и интервальные). Графическое изображение рядов распределения.</p> <p>2. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения. Накопленные частоты и частоты. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>3. Выборочные средние статистических распределений: средняя, мода, медиана.</p> <p>4. Выборочные характеристики рассеяния статистических распределений: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</p> <p>5. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность,</p>

	<p>эффективность). Оценка генеральной средней по выборке.</p> <p>6. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность, эффективность). Оценка генеральной дисперсии и среднего квадратического отклонения по выборке. Исправленная выборочная дисперсия.</p> <p>7. Интервальные оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратическом отклонении.</p> <p>8. Интервальные оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем квадратическом отклонении.</p> <p>9. Статистические гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода. Статистический критерий. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости. Отыскание критической области.</p> <p>10. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.</p> <p>11. Сравнение дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.</p> <p>12. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных и известных дисперсиях.</p> <p>13. Сравнение вероятностей.</p> <p>14. Виды зависимостей.</p> <p>15. Оценивание параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Коэффициент регрессии, его экономический смысл.</p> <p>16. Выборочный линейный коэффициент корреляции, его свойства. проверка его значимости.</p> <p>17. Коэффициент детерминации, его экономический смысл.</p> <p>18. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости: Выборочное корреляционное отношение, его свойства.</p>
--	---

**Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с тестами) <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=1910>**

1. В первой урне 5 белых и 3 чёрных шара. Во второй урне 2 белых и 8 чёрных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар белый, равна:

- 33/80
- 7/18
- 33/40
- 23/80

2. В группе 15 студентов, из которых 6 отличников. По списку наудачу отобранных 5 студентов. Тогда вероятность того, что среди отобранных студентов нет отличников, равна...

- 12/143
- 3/5
- 5/9
- 6/143

3. В корзине 6 грибов, из которых 2 гриба ядовитые. Тогда вероятность того, что при извлечении 3 грибов, хотя бы 1 гриб окажется ядовитым...

- 1/5

- $3/5$
- $4/5$
- 1

4. Студент сдаёт в сессию три экзамена. Вероятность того, что студент сдаст на положительную оценку один (любой) экзамен, равна 0,8. Тогда вероятность того, что студент сдаст на положительную оценку хотя бы один экзамен, равна:

- 0,992
- 0,96
- 0,92
- 0,8

5. Из урны, в которой лежат 8 белых и 2 чёрных шара, наудачу по одному извлекают два шара без возвращения. Тогда вероятность того, что первым будет извлечён чёрный шар, а вторым – белый, равна...

- $5/8$
- $8/45$
- $4/25$
- $1/16$

6. С первого станка на сборку поступает 80%, а со второго – 20% всех деталей. Среди деталей первого станка бракованных 3%, второго – 4%. Тогда вероятность того, что поступившая на сборку деталь бракованная, равна...

- 0,032
- 0,038
- 0,033
- 0,035

7. Пусть случайная величина  $X$  – это число завершённых в срок проектов на предприятии среди трех реализуемых. Тогда возможными значениями случайной величины являются числа:

- 0,1,2,3,
- 1,2,3
- 0,1,2
- ни один из ответов не является верным

8. Если требуется графически представить интервальный вариационный ряд частот, то следует построить:

- таблицу частот
- полигон частот
- гистограмму частот
- ни один из вариантов не является верным

9. Интегральная функция случайной величины  $X$  по определению это:

- вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение равное некоторому числу  $x$
- вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение большее некоторого числа  $x$
- вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение меньше некоторого числа  $x$
- вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение не больше некоторого числа  $x$

10. Устройство состоит из двух независимо работающих элементов. Вероятности их безотказной работы (за время  $t$ ) равны соответственно 0,9 и 0,8. Тогда вероятность того, что за время  $t$  безотказно будет работать хотя бы один элемент, равна...

- 0,26
- 0,72

- 0,25
- 0,80

11. В среднем 80% студентов группы сдают зачёт с первого раза. Тогда вероятность того, что из 6 человек, сдавших зачёт с первого раза, сдадут ровно 4 студента, равна...

- 0,12288
- 0,24576
- 0,5333
- 0,4096

12. В среднем 20% пакетов акций на торгах продаётся по первоначальной цене. Вероятность того, что из 5 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене будут проданы менее двух пакетов, составит...

- 0,2048
- 0,32768
- 0,4096
- 0,73728

13. Проводится  $n$  независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события  $A$  постоянна и равна 0,6. Тогда математическое ожидание  $M(X)$  и дисперсия  $D(X)$  дискретной случайной величины  $X$  – числа появлений события  $A$  в  $n=100$  проведённых испытаниях – равны...

- $M(X)=24, D(X)=6$
- $M(X)=6, D(X)=24$
- $M(X)=60, D(X)=24$
- $M(X)=24, D(X)=60$

14. Известно, что  $D(X)=10$ . Тогда  $D(5X+8)$  равна:

- 58
- 50
- 314
- 250

15. Вес пакета фисташек имеет нормальное распределение со средним квадратическим отклонением 4 грамма. По результатам наблюдений установлен средний вес пакета с фисташками – 50 грамм. Было взвешено 64 пакета. Чему будут равны границы доверительного интервала, которому принадлежит средний истинный вес пакета с фисташками (надежность 95%)?

- (49,02;50,98)
- (49,5;50,5)
- (48;52)
- ни один из ответов не является верным

16. Пусть две случайные величины  $X$  и  $Y$  являются независимыми. Выберите правильное утверждение:

- $D(10X-5Y)=100D(X)+25D(Y)$
- $D(10X-5Y)=10D(X)-5D(Y)$
- $D(10X-5Y)=10D(X)+5D(Y)$
- $D(10X-5Y)=100D(X)-25D(Y)$

17. Администрация оптовой фирмы обнаружила, что 25% выставяемых счетов оплачиваются не менее чем с месячной задержкой. Наугад выбрано 45 счетов. Чему равна вероятность того, что количество оплаченных с задержкой счетов не меньше 12 и не больше 15?

18. Пусть  $X$  – количество альфа-частиц, зафиксированных счетчиком Гейгера в течение 30 сек. Предположим, что величина  $X$  имеет распределение Пуассона со средним 4829. Оцените вероятность  $P(4776 \leq X \leq 4857)$ .



19. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без математических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 10, 12, 14. Тогда выборочная дисперсия равна:

- $8/3$
- 0
- 12
- $4/3$

20. Относительной частотой признака  $X$  называется:

- отношение частоты признака  $X$  к объему выборки
- отношение накопленной частоты признака  $X$  к объему выборки
- количество вариант признака  $X$  в выборке, равных заданному числу  $x$
- количество вариант признака  $X$  в выборке, меньших заданного числа  $x$

21. Выберите правильное определение к понятию мода. Мода - это:

- среднее наблюдение
- значение случайной величины в выборке, которое встречается наиболее часто
- частота наблюдения, которое встречается наиболее часто
- наблюдение, которое имеет ту же частоту, что и среднее арифметическое

22. Мода вариационного ряда 1, 2, 5, 6, 6, 6, 8, 10 равна...

- 6
- 5
- 5,5
- 10

23. Критерий  $U$  используется для проверки:

- гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей
- гипотезы о равенстве вероятностей
- гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных генеральных совокупностей, теоретические дисперсии которых неизвестны
- гипотезы о виде закона распределения признака в генеральной совокупности

24. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без математических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 5, 8, 8, 14. Тогда выборочная средняя равна...

- 8,75
- 8
- 14
- 5

25. Критерий  $T$  используется для проверки:

- гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей
- гипотезы о равенстве вероятностей
- гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных генеральных совокупностей, теоретические дисперсии которых неизвестны, но равны
- гипотезы о виде закона распределения признака в генеральной совокупности

26. Критерий Хи-квадрат используется для проверки:

- гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей
- гипотезы о равенстве вероятностей

- гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных генеральных совокупностей, теоретические дисперсии которых неизвестны
- гипотезы о виде закона распределения признака в генеральной совокупности

27. Представлен вариационный ряд 0,0,0,0,1,1,1,2,3,5,6,6,6,10. Выберите правильное суждение:

- вариационный ряд не сгруппирован, не ранжирован
- вариационный ряд ранжирован, объем выборки равен
- вариационный ряд ранжирован, мода равна 1
- вариационный ряд сгруппирован, объем выборки равен 14

28. Если основная гипотеза имеет вид  $p=0,4$ , то конкурирующей может быть гипотеза...

- $p \leq 0,4$
- $p \geq 0,4$
- $p < 0,4$
- $p \neq 0,4$

29. Результаты интервального оценивания неизвестного параметра в генеральной совокупности получены с доверительной вероятностью 0,97. Что это означает:

- если тест повторить 100 раз, то оцениваемый параметр в среднем 97 раз выйдет за границы доверительного интервала
- если тест повторить 100 раз, то оцениваемый параметр в среднем 3 раза выйдет за границы доверительного интервала
- выборочная совокупность содержит 3% ошибочных измерений результатов тестирования
- выборочная совокупность содержит 97% ошибочных измерений результатов тестирования

30. Дана выборка объемом  $n$ . Если каждый элемент выборки уменьшить на 2 единицы, то выборочная дисперсия:

- уменьшится на 2 единицы
- не изменится
- увеличится на 2 единицы
- ни один из вариантов ответа не является верным

31. Результаты интервального оценивания неизвестного параметра в генеральной совокупности получены с надежностью 90%. Что это означает:

- если тест повторить 100 раз, то оцениваемый параметр в среднем 90 раз выйдет за границы доверительного интервала
- если тест повторить 100 раз, то оцениваемый параметр в среднем 10 раз выйдет за границы доверительного интервала
- выборочная совокупность содержит 10% ошибочных измерений результатов тестирования
- выборочная совокупность содержит 90% ошибочных измерений результатов тестирования

32. Точечная оценка неизвестного параметра называется несмещенной, если:

- ее математическое ожидание меньше оцениваемого параметра
- ее дисперсия равна оцениваемому параметру
- ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру
- ее дисперсия больше оцениваемого параметра

33. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид:  $y = -0,8 + 1,2x$ , средние квадратические отклонения признаков  $X$  и  $Y$  соответственно равны 0,28 и 0,56. Тогда выборочный коэффициент корреляции равен...

- -0,6
- 0,6

- 0,19
- 1,2

34. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены выборочный коэффициент корреляции, равный 0,54, и выборочные средние квадратические отклонения признаков  $X$  и  $Y$ , равные соответственно 1,6 и 3,2. Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен...

- -0,27
- 1,08
- 0,27
- -1,08

**Практические задачи (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с электронным изданием, если имеется)** Перечень практических задач представлен в ЭИОС: <https://lms2.sseu.ru/mod/resource/view.php?id=132309>

Раздел дисциплины	Задачи								
Теория вероятностей	<p>1. На книжной полке стоят 7 книг, из которых 4 - учебная литература. Найти вероятность того, что среди трех наудачу извлеченных книг окажется: а) два учебника; б) не менее двух учебников; в) хотя бы один учебник.</p> <p>2. Для разработки робота-марсохода привлечены три научно-исследовательские организации. Проектная вероятность успешных испытаний модели робота первой организации составила 0,56, второй - 0,69, третьей организации - 0,83. Определить вероятность проведения успешных испытаний и утверждения модели робота: а) только одной научно-исследовательской организации; б) ни одной научно-исследовательской организации; в) двух альтернативных моделей.</p> <p>3. В ящике находятся изделия, сделанные на трех станках: 20 изделий - на первом станке, 18 изделий - на втором и 14 изделий - на третьем. Вероятности того, что изделия, изготовленные на первом, втором и третьем станках, имеют отличное качество, соответственно, равны 0,7; 0,85; 0,9. Взятое наудачу изделие оказалось отличного качества. Какова вероятность того, что оно изготовлено на втором станке?</p> <p>4. Дискретная случайная величина <math>X</math> задана следующим распределением:</p> <table border="1" data-bbox="536 1402 1501 1480"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>p_i</math></td> <td>0,1</td> <td>?</td> <td>0,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Найти вероятность того, что случайная величина принимает значение 0 (<math>x_2 = 0</math>). Составить интегральную функцию и построить ее график. Вычислить числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание (<math>M(X)</math>), дисперсию (<math>D(X)</math>), среднее квадратическое отклонение (<math>\sigma(X)</math>).</p> <p>5. В случайно отобранной партии изделий из дерева средняя влажность древесины составила 16,05%. Влажность древесины представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону. При этом среднее квадратическое отклонение <math>\sigma(X) = 2,08\%</math>. Определить вероятность того, что влажность древесины, из которой изготовлено наудачу взятое изделие, будет в пределах от 15 до 17%.</p> <p>6. В сумке находится 4 тетради в клетку и 6 - в линейку. Наудачу извлекают три тетради. Найти вероятность того, что из трех извлеченных тетрадей: а) одна тетрадь в клетку; б) все тетради в клетку; в) хотя бы одна тетрадь в линейку.</p> <p>7. Клиент сотового оператора решил посетить офис связи и пополнить свой счет. В офисе установлены два платежных терминала.</p>	$x_i$	-1	0	2	$p_i$	0,1	?	0,6
$x_i$	-1	0	2						
$p_i$	0,1	?	0,6						

Вероятность того, что не работает первый терминал, 0,09; второй - 0,24. Какова вероятность того, что: а) один терминал окажется в рабочем состоянии; б) оба терминала окажутся в рабочем состоянии; в) хотя бы один терминал в рабочем состоянии?

8. Количество продукции, поступающей на механическую обработку от трех литейных цехов, определяется соотношением 3 : 4 : 5. На 100 единиц продукции первого цеха приходится в среднем 3 единицы брака, а второго и третьего цехов, соответственно, 2 и 4 единицы. Наудачу взятая отливка оказалась годной. Какова вероятность того, что она отлита во втором цехе?

9. У кукурузы сорта "Полярис" длина початка представляет собой нормально распределенную случайную величину с математическим ожиданием, равным 12,6 см, и средним квадратическим отклонением 1,2 см. Определить вероятность того, что длина початка случайно отобранного растения окажется в интервале от 11,4 см до 13,9 см. В каких пределах можно ожидать размер початка кукурузы данного сорта с вероятностью 0,92?

10. Коробки с шоколадным зефиром упаковываются автоматически. Масса коробки зефира - случайная величина, распределенная по нормальному закону. Средняя масса коробки составила 340 г. Среднее квадратическое отклонение массы отдельной коробки от среднего значения - 10 г. Какова вероятность того, что масса наудачу отобранной из партии коробки будет отличаться от средней не более чем на 7 г (по абсолютной величине)?

Математическая статистика

1. На основе данных государственной статистики сформирован массив статистических показателей 14 регионов РФ по валовому региональному продукту (за год). Данные представлены в таблице:

№ п/п	Валовой региональный продукт, млрд руб.	№ п/п	Валовой региональный продукт, млрд руб.
1	285,8	8	213,9
2	392,0	9	336,9
3	179,6	10	262,3
4	373,4	11	311,4
5	160,7	12	359,3
6	364,6	13	469,8
7	470,2	14	233,4

Вычислить выборочные характеристики статистического распределения с применением табличного редактора MS Excel: минимальное значение признака в выборке, максимальное значение признака в выборке, среднюю выборочную, моду, медиану, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение.

2. В таблице представлено распределение индивидуальных предпринимателей по ежемесячному доходу от их деятельности:

Ежемесячный доход, тыс. у.е. ( $x_i - x_{i-1}$ )	10-20	20-30	30-40	40-50
Число предпринимателей, чел. ( $m_i$ )	8	10	15	7

Вычислить выборочную среднюю ( $\bar{x}_g$ ), моду ( $x_{Mo}$ ), медиану ( $x_{Me}$ ), размах вариации ( $R$ ), дисперсию ( $D_g$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma_g$ ), коэффициент вариации ( $v$ ).

3. Получено распределение туристических агентств города по количеству проданных туров за месяц ( $X$  - количество проданных

туров, шт.,  $m_i^{\text{э}}$  - эмпирические частоты (число агентств);  $m_i^T$  - теоретические частоты):

$(x_i - x_{i-1})$	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50
$m_i^{\text{э}}$	14	18	32	20	10	8
$m_i^T$	10	24	34	12	6	16

Используя критерий Пирсона, при  $\alpha = 0,05$  проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака  $X$  генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

4. Экономическое обследование пяти предприятий дало следующие результаты:

$X$	3	4	6	7	10
$Y$	3	5	6	7	9

Здесь  $Y$  - выпуск готовой продукции на одного работающего, тыс. руб.;

$X$  - энерговооруженность труда работающего, кВт·ч.

Полагая, что между  $X$  и  $Y$  имеет место линейная зависимость, определить выборочный коэффициент корреляции, объяснить его смысл, проверить значимость коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05. Построить уравнение регрессии и объяснить его.

5. В результате выборочного обследования 10 районов некоторого региона получены данные по вводу в действие жилых домов:

№ п/п	Ввод в действие жилых домов, тыс. м <sup>2</sup>	№ п/п	Ввод в действие жилых домов, тыс. м <sup>2</sup>
1	2,35	6	4,18
2	2,95	7	3,16
3	3,12	8	4,12
4	2,64	9	4,08
5	3,95	10	3,62

Вычислить выборочные характеристики статистического распределения с применением табличного редактора MS Excel: минимальное значение признака в выборке, максимальное значение признака в выборке, среднюю выборочную, моду, медиану, выборочную дисперсию, выборочное среднее квадратическое отклонение.

6. Проведено исследование посещаемости популярного интернет-сайта. Данные представлены в таблице:

Продолжительность посещения сайта, мин $(x_i - x_{i-1})$	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25
Число посетителей ( $m_i$ )	20	12	16	7	6

Вычислить выборочную среднюю ( $\bar{x}_g$ ), моду ( $x_{Mo}$ ), медиану ( $x_{Me}$ ), размах вариации ( $R$ ), дисперсию ( $D_g$ ), среднее квадратическое отклонение ( $\sigma_g$ ), коэффициент вариации ( $v$ ).

7. В результате выборочного исследования получено распределение сотрудников предприятия по стажу работы ( $X$  - стаж работы, лет,  $m_i^{\text{э}}$  - эмпирические частоты (число работников);  $m_i^T$  - теоретические частоты):

$x_i$	1	2	3	4	5	6
$m_i^{\text{э}}$	5	12	16	8	7	9
$m_i^T$	6	14	14	7	5	11

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,01 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака  $X$  генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

8. Определить тесноту связи выпуска продукции  $X$  (тыс. шт.) и себестоимости одного изделия  $Y$  (руб.) на основе следующих данных:

$X$	2	3	4	5	6
$Y$	1,9	1,7	1,8	1,6	1,4

Проверить значимость выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости 0,05. Построить линейное уравнение регрессии и объяснить его.

9. По выборочным данным 15 предприятий одной отрасли найдена средняя себестоимость единицы продукции, составившая  $\bar{x}_B = 4,85$  руб. При этом исправленное среднее квадратическое отклонение  $S_x$  оказалось равным 0,94 руб. Аналогично была вычислена средняя себестоимость единицы продукции по 12 предприятиям той же отрасли, равная  $\bar{y}_B = 5,07$  руб., а  $S_y = 1,02$  руб. При уровне значимости 0,01 выявить существенность различия средней себестоимости единицы продукции на предприятиях, считая, что выборки извлечены из нормально распределенных генеральных совокупностей  $X$  и  $Y$ .

10. Для испытания шерстяной ткани на прочность произведены две выборки объемом в 9 и 11 образцов. Средняя прочность оказалась равной 135 и 136 г при исправленных выборочных дисперсиях 4 и 6. Считая выборки извлеченными из нормальных совокупностей, определить при уровне значимости 0,01 существенность расхождения между средними в обеих выборках.

#### Тематика контрольных работ

Раздел дисциплины	Темы

#### 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

##### Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме зачета

Раздел дисциплины	Вопросы
Теория вероятностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое и статистическое определение вероятности события. Свойства вероятностей события. Непосредственный подсчет вероятностей. Основные формулы комбинаторики.</li> <li>2. Основные понятия и определения теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое и статистическое определение вероятности события. Свойства вероятностей события. Непосредственный подсчет вероятностей. Основные формулы комбинаторики.</li> <li>3. Зависимые и независимые события. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей для конечного числа зависимых событий. Теорема умножения вероятностей для конечного числа независимых событий.</li> <li>4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшая частота.</li> <li>6. Повторные независимые испытания. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.</li> <li>7. Случайная величина. Виды случайных величин.. Закон распределения случайной величины и способы его задания. (табличный, графический, аналитический).</li> <li>8. Интегральная функция распределения случайной величины, ее свойства.</li> <li>9. Дифференциальная функция распределения случайной величины (плотность распределения вероятности), ее свойства. Выражение интегральной функции через дифференциальную функцию распределения случайной величины.</li> <li>10. Характеристики случайной величины: математическое ожидание. Свойства математического ожидания.</li> <li>11. Характеристики случайной величины: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.</li> <li>12. Биномиальный закон распределения случайной величины, его свойства, характеристики случайной величины, полигон распределения.</li> <li>13. Распределение Пуассона, его свойства, характеристики случайной величины, полигон распределения.</li> <li>14. Равномерное распределение случайной величины: дифференциальная и интегральная функции распределения, их графики; характеристики распределения; вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.</li> <li>15. Показательное распределение случайной величины: дифференциальная и интегральная функции распределения, их графики, характеристики распределения, вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Характеристическое свойство показательного распределения.</li> <li>16. Нормальный закон распределения случайной величины. Дифференциальная функция распределения, ее свойства. Нормированное нормальное распределение. Кривая Гаусса. Влияние параметров распределения на форму и положение нормальной кривой.</li> </ol>
<p>Математическая статистика</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения (дискретные и интервальные). Графическое изображение рядов распределения.</li> <li>2. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения. Накопленные частоты и частоты. Эмпирическая функция распределения.</li> <li>3. Выборочные средние статистических распределений: средняя, мода, медиана.</li> <li>4. Выборочные характеристики рассеяния статистических распределений: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</li> <li>5. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность, эффективность). Оценка генеральной средней по выборке</li> <li>6. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность, эффективность). Оценка генеральной дисперсии и среднего</li> </ol>

	<p>квадратического отклонения по выборке. Исправленная выборочная дисперсия.</p> <p>7. Интервальные оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратическом отклонении.</p> <p>8. Интервальные оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при неизвестном среднем квадратическом отклонении.</p> <p>9. Статистические гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода. Статистический критерий. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости. Отыскание критической области.</p> <p>10. Корреляционная зависимость.</p>
--	---

### 6.6. Шкалы и критерии оценивания по формам текущего контроля и промежуточной аттестации

#### Шкала и критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания для мероприятий контроля с применением 2-х балльной системы
«отлично»	Повышенный УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
«хорошо»	Стандартный УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
«удовлетворительно»	Пороговый УК-10.1, УК-10.2, УК-10.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне