

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ашмарина Светлана Игоревна

Должность: Ректор ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 01.02.2021 08:25:14

Уникальный программный ключ:

59650034d6e3a6baac49b7bd0f8e79fea1433ff3e82f1fc7e9279a031181baba

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Самарский государственный экономический университет»**

**Институт** национальной и мировой экономики

**Кафедра** Статистики и эконометрики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 29 апреля 2020 г.)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

<b>Наименование дисциплины</b>	Б1.Б.18 Теория вероятностей и математическая статистика
<b>Основная профессиональная образовательная программа</b>	Направление 38.03.01 Экономика программа "Экономика и управление недвижимостью и инвестициями"

Методический отдел УМУ

« 14 » 04 / 2020 г.

С.В. Воронин

Научная библиотека СГЭУ

« 14 » 04 / 2020 г.

С.В. Воронин / \_\_\_\_\_ /

Рассмотрено к утверждению

на заседании кафедры Статистики и эконометрики  
(протокол № 10 от 25.03.2020г.)

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / О.В. Баканач /

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 базовую часть блока Б1. Дисциплины (модули)

Предшествующие дисциплины по связям компетенций: Линейная алгебра, Математический анализ, Микроэкономика, Макроэкономика, Экономика организации, Статистика, Технологические основы производства, Экология

Последующие дисциплины по связям компетенций: Методы моделирования и прогнозирования в экономике, Методы оптимальных решений, Экономический анализ, Техническое обслуживание зданий и сооружений, Эконометрика

## 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:

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-2	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
	ОПК2з1: основные методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	ОПК2у1: определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации	ОПК2в1: навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач
	ОПК2з2: возможности обработки собранной информации для решения профессиональных задач	ОПК2у2: систематизировать и интерпретировать полученную информацию для решения профессиональных задач	ОПК2в2: приемами решения профессиональных задач на основе результатов, полученных в результате анализа и обработки собранной информации

ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-3	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
	ОПК3з1: инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с	ОПК3у1: осуществлять обработку экономических данных, связанных с профессиональной задачей, с помощью	ОПК3в1: методами выбора инструментальных средств для обработки экономических данных; методикой расчетов

	поставленной задачей	избранных средств	экономических показателей
	ОПКЗз2: методы и анализа результатов расчетов и способы обоснования полученных выводов	ОПКЗу2: анализировать экономическую информацию, результаты расчетов, обосновывать полученные выводы	ОПКЗв2: приемами обоснования полученных результатов при расчетах экономических данных

### 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:	56.4/1.57
Занятия лекционного типа	18/0.5
Занятия семинарского типа	36/1
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.4/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа, в том числе:	33.6/0.93
Промежуточная аттестация	18/0.5
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	8	18			20	ОПК2з1, ОПК2з2, ОПК2у1, ОПК2у2, ОПК2в1, ОПК2в2, ОПК3з1, ОПК3з2, ОПК3у1, ОПК3у2, ОПК3в1, ОПК3в2	
2.	Математическая статистика	10	18			13,6	ОПК2з1, ОПК2з2, ОПК2у1, ОПК2у2, ОПК2в1, ОПК2в2, ОПК3з1, ОПК3з2, ОПК3у1, ОПК3у2, ОПК3в1, ОПК3в2	
	Контроль	18						
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0.4</b>	<b>2</b>	<b>33.6</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	Дискретные случайные величины
		лекция	Непрерывные случайные величины
2.	Математическая статистика	лекция	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема
		лекция	Выборочный метод
		лекция	Статистическое оценивание
		лекция	Проверка статистических 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	Непосредственный подсчет вероятностей
		практическое занятие	Основные теоремы теории вероятностей
		практическое занятие	Повторные независимые испытания
		практическое занятие	Дискретные случайные величины: задание закона распределения.
		практическое занятие	Дискретные случайные величины: вычисление числовых характеристик
		практическое занятие	Непрерывные случайные величины: задание закона распределения
		практическое занятие	Непрерывные случайные величины: вычисление числовых характеристик
		практическое занятие	Конкретные законы распределения: равномерное и показательное распределения
		практическое занятие	Конкретные законы распределения: нормальное распределение
2.	Математическая статистика	практическое занятие	Закон больших чисел. Центральная предельная теорема
		практическое занятие	Выборочный метод
		практическое занятие	Статистическое оценивание: свойства точечных оценок
		практическое занятие	Статистическое оценивание: нахождение доверительного интервала для генеральной средней

		практическое занятие	Проверка гипотезы о нормальном законе распределения.
		практическое занятие	Проверка гипотезы о равенстве генеральных дисперсий в условиях нормального распределения
		практическое занятие	Проверка гипотезы о равенстве средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей.
		практическое занятие	Проверка гипотезы о равенстве вероятностей.
		практическое занятие	Корреляционно-регрессионный анализ

\*\* 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 - подготовка электронной презентации - выполнение домашних заданий - тестирование
2.	Математическая статистика	- подготовка доклада - подготовка электронной презентации - выполнение домашних заданий - 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 академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 538 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431167>

### Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 479 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431095>
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 406 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431094>
3. Репин О. А. Математика для экономистов. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. И. Суханова, Л. К. Ширяева. - УМО, 4-е изд. - Самара : Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2012. - 236 с. - ISBN 978-5-94622-391-1. <http://lib1.sseu.ru/MegaPro/Web>
4. Репин О. А. Математика для экономистов. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Суханова, Л.К. Ширяева. - УМО, 5-е изд. - Самара : Изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2017. - 236 с. - ISBN 978-5-94622-772-8. <http://lib1.sseu.ru/MegaPro/Web>

### 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. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Теория вероятностей и прикладная статистика. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
4. Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукоусев А.В. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник, 2-е изд. Электронное издание. М.: ИТК «Дашков и К°», 2010. URL: <http://ibooks.ru/product.php?productid=25044>
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 12-е изд.- М.: Изд-во «Эгмонт», 2008.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. - М.: Высшая школа, 2003.
7. Колемаев В.А., Калинина В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика – М.: ЮНИТИ - ДАНА, 2003.
8. 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>
9. 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.
10. 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.
11. 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. Office 365 ProPlus, Microsoft Office 2019, Microsoft Office 2016 Professional Plus (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) / Microsoft Office 2007 (Word, Excel, Access, PowerPoint)
3. STATISTICA 6.0 (инд. польз.)
4. STATISTICA Ultimate Academic Bundle 10 for Windows. ru

### **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

Для проведения занятий лекционного типа используются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия в виде презентационных материалов, обеспечивающих тематические иллюстрации.

#### **5.6 Лаборатории и лабораторное оборудование**

Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и ЭИОС СГЭУ Лабораторное оборудование
---	--

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

**6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине**

<b>Вид контроля</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Отметить нужное знаком « + »</b>
Текущий контроль	Оценка докладов	+

	Устный 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, утвержденными Ученым советом ФГБОУ ВО СГЭУ №10 от 29.04.2020г.

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

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-2 - способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
Пороговый	ОПК2з1: основные методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач	ОПК2у1: определять ценность сбора, анализа и обработки собранной финансово-экономической информации	ОПК2в1: навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач
Повышенный	ОПК2з2: возможности обработки собранной информации для решения профессиональных задач	ОПК2у2: систематизировать и интерпретировать полученную информацию для решения профессиональных задач	ОПК2в2: приемами решения профессиональных задач на основе результатов, полученных в результате анализа и обработки собранной информации

ОПК-3 - способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
Пороговый	ОПК3з1: инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	ОПК3у1: осуществлять обработку экономических данных, связанных с профессиональной задачей, с помощью избранных средств	ОПК3в1: методами выбора инструментальных средств для обработки экономических данных; методикой расчетов экономических показателей
Повышенный	ОПК3з2: методы и анализа результатов расчетов и способы обоснования полученных выводов	ОПК3у2: анализировать экономическую информацию, результаты расчетов, обосновывать полученные выводы	ОПК3в2: приемами обоснования полученных результатов при расчетах экономических данных

### 6.3. Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Контролируемые планируемые результаты обучения в соотношении с результатами обучения по программе	Вид контроля/используемые оценочные средства	
			Текущий	Промежуточный
1.	Теория вероятностей	ОПК2з1, ОПК2з2, ОПК2у1, ОПК2у2, ОПК2в1, ОПК2в2, ОПК3з1, ОПК3з2, ОПК3у1, ОПК3у2, ОПК3в1, ОПК3в2	Оценка докладов, устный опрос, тестирование	Экзамен
2.	Математическая статистика	ОПК2з1, ОПК2з2, ОПК2у1, ОПК2у2, ОПК2в1, ОПК2в2, ОПК3з1, ОПК3з2, ОПК3у1, ОПК3у2, ОПК3в1, ОПК3в2	Оценка докладов, устный опрос, тестирование	Экзамен

### 6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

#### Примерная тематика докладов

Раздел дисциплины	Темы
Теория вероятностей	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Аксиоматика теории вероятностей</li> <li>2. Определение вероятностного пространства</li> <li>3. Обоснование формулы условной вероятности в общем случае</li> <li>4. Русские математики и их вклад в развитие теории вероятностей</li> <li>5. Европейские математики и их вклад в развитие теории вероятностей</li> <li>6. Исторические этапы развития теории вероятностей</li> <li>7. Самые известные теоремы теории вероятностей</li> <li>8. Вероятностные расчеты в метеорологии, сейсмологии</li> <li>9. Методы теории вероятностей в страховом деле</li> <li>10. Закон больших чисел: схема, роль в смежных отраслях</li> </ol>
Математическая статистика	<ol style="list-style-type: none"> <li>11. Обзор олимпиадных заданий по теории вероятностей: особенности, направления, методы решений</li> <li>12. Метод Монте-Карло и его применение в управлении рисками</li> <li>13. Выборочный метод изучения производственных и финансовых показателей</li> <li>14. История развития методов математической статистики</li> <li>15. Статистика случайных процессов</li> <li>16. Статистический анализ неоднородных статистических совокупностей</li> <li>17. О критериях согласия: виды, мощности критериев, используемые статистические распределения</li> <li>18. Математическая статистика и ее роль в медицине</li> <li>19. Математическая статистика и аналитическая деятельность: направления применения</li> <li>20. Виды группировок статистических массивов</li> </ol>

#### Вопросы для устного 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 попадания случайной величины в заданный интервал. Характеристическое свойство показательного распределения.</li> <li>15. 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> <li>16. Интеграл вероятностей (функция Лапласа). Свойства функции Лапласа. Выражение интегральной функции нормального распределения через функцию Лапласа.</li> <li>17. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины. Вероятность заданного отклонения значений случайной величины от ее математического ожидания. Правило трех “сигм”.</li> <li>18. Распределение Пирсона (<math>\chi^2</math> - распределение). Распределение Стьюдента (t - распределение).</li> <li>19. Распределение Стьюдента (t - распределение). Распределение Фишера - Снедекора (F - распределение).</li> <li>20. Понятие закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова.</li> </ol>
---------------------	---

<p>Математическая статистика</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>21. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения (дискретные и интервальные). Графическое изображение рядов распределения.</li> <li>22. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения. Накопленные частоты и частоты. Эмпирическая функция распределения.</li> <li>23. Выборочные средние статистических распределений: средняя, мода, медиана.</li> <li>24. Выборочные характеристики рассеяния статистических распределений: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</li> <li>25. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность, эффективность). Оценка генеральной средней по выборке</li> <li>26. 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.</li> <li>27. 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.</li> <li>28. 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.</li> <li>29. 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.</li> <li>30. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.</li> <li>31. Сравнение дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.</li> <li>32. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных и известных дисперсиях</li> <li>33. Сравнение вероятностей.</li> <li>34. Виды зависимостей.</li> <li>35. Оценивание параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Коэффициент регрессии, его экономический смысл.</li> <li>36. Выборочный линейный коэффициент корреляции, его свойства. проверка его значимости.</li> <li>37. Коэффициент детерминации, его экономический смысл. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости: Выборочное корреляционное отношение, его свойства.</li> </ol>
----------------------------------	--

**Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций (min 20, max 50 + ссылку на ЭИОС с тестами)**

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций размещены в ЭИОС СГЭУ: <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=514>

## Раздел 1 (Теория вероятностей)

После бури на участке между 50-ым и 70-ым километрами высоковольтной линии электропередач произошёл обрыв проводов. Разрыв в любой точке указанного отрезка высоковольтной линии равновероятен. Тогда вероятность того, что авария произошла между 60-ым и 63-им километрами, равна:

- 0,9
- $3/70$
- 0,15
- 0,3

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:

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

Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что число очков, выпавших на верхнее грани, будет меньше трёх, равна...

- $1/2$
- $1/6$
- $1/3$
- 1

При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня только, что эти цифры нечётные и разные. Тогда вероятность того, что номер набран правильно, равна...

- $1/5$
- $1/4$
- $1/90$
- $1/20$

Из урны, в которой находятся 6 чёрных, 4 белых и 10 зелёных шаров, вынимается случайным образом один шар. Тогда вероятность того, что этот шар будет белым, равна...

- 0,25
- 0,4
- 0,2
- 0,3

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

Устройство состоит из двух независимо работающих элементов. Вероятности их безотказной

работы (за время  $t$ ) равны соответственно 0,8 и 0,7. Тогда вероятность того, что за время  $t$  безотказно будет работать хотя бы один элемент, равна...

- 0,37
- 0,56
- 0,75
- 0,94

У дикорастущей земляники красная окраска ягод доминирует над розовой; этот признак передаётся генетически. В некоторой популяции земляники вероятность встретить растение с красными ягодами равна 0,8. Тогда вероятность того, что среди случайно отобранных 5 растений красные ягоды будут иметь 4 растения равна...

- 0,8
- 0,08192
- 0,4096
- 0,0064

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

В среднем 90% студентов группы сдают зачёт с первого раза. Тогда вероятность того, что из 4 человек, пришедших на зачёт, хотя бы 1 студент сдаст успешно, равна...

- 0,9999
- 0,0001
- 0,0081
- 0,0243

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...

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

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

- 58
- 50
- 314
- 250

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

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

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

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?

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

## Раздел 2 (математическая статистика)

Статистическая совокупность - это:

- множество единиц
- группа элементов
- массовое общественное явление
- источник информации

Единица статистической совокупности - это:

- один из элементов статистической совокупности
- отчетная единица
- отдельный человек
- источник информации

Признаки в статистике по характеру выражения подразделяются:

- на моментные и интервальные
- на дискретные и непрерывные
- на прямые и косвенные
- на качественные и количественные

Выборочным называется такое статистическое наблюдение, при котором обследуется:

- научно отобранная часть совокупности
- вся совокупность
- любая часть совокупности
- разные части совокупности

Модой называется:

- среднее значение признака в данном ряду распределения
- наиболее часто встречающееся значение признака в данном ряду
- срединное значение признака в данном ряду распределения
- значение признака, делящее совокупность на две равные части

Вариация - это:

- изменимость величины признака у отдельных единиц совокупности
- изменение структуры совокупности во времени

- изменение состава совокупности
- изменение структуры совокупности в пространстве

Общим принципом, лежащим в основе исследования статистических закономерностей, выступает:

- закон стоимости
- закон сохранения массы вещества
- закон спроса и предложения
- закон больших чисел

При расчете средней величины вес каждой варианты уменьшен в 3 раза. В этом случае средняя величина:

- не изменится
- увеличится в 3 раза
- уменьшится в 3 раза
- уменьшится в 9 раз

Каждая варианта увеличена в 10 раз. Средняя величина в этом случае:

- не изменится
- увеличится в 10 раз
- уменьшится в 10 раз
- увеличится на 100 ед.

Для значений признака: 3, 3, 3, 4, 4, 6, 7, 9, 9. Мода:

- равна 6
- равна 4
- отсутствует
- равна 3

К показателям структуры вариационного ряда относятся (*более одного варианта ответа*):

- дисперсия
- медиана
- мода
- коэффициент вариации

Если условную совокупность составляют лица в возрасте 20, 30 и 40 лет, то каким показателем можно оценить величину вариации признака?

- размахом вариации
- средним квадратическим отклонением
- средним линейным отклонением
- коэффициентом вариации

К абсолютным показателям вариации относятся (*более одного варианта ответа*):

- дисперсия
- размах вариации
- коэффициент вариации
- коэффициент осцилляции

Если все возможные значения дискретной случайной величины  $X$  увеличились в три раза, то её математическое ожидание...

- увеличится на три
- увеличится в три раза

- увеличится в девять раз
- не изменится

Среднее квадратическое отклонение – это один из показателей вариации, представляющий собой:

- корень второй степени из среднего квадрата отклонений значений признака от их средней величины
- среднюю арифметическую из абсолютных отклонений отдельных значений варьирующего признака от средней
- разность между наибольшим и наименьшим значением признака совокупности
- средний квадрат отклонений значений признака от средней арифметической

Из генеральной совокупности извлечена выборка объема 10 наблюдений: варианта  $x_1$  равная -1 имеет частоту 2; варианта  $x_2$  равная 0 имеет частоту 3; вариант  $x_3$  равная 1 имеет частоты 5. Тогда выборочное среднее квадратическое отклонение равно...

- 0,78
- 0,3
- 0,4
- 0,61

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

Критерий Т 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Интервальный ряд графически может быть представлен:

- полигоном
- кумулятой

- гистограммой
- огивой

## 6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

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

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> <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> </ol>

	<p>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.</p> <p>17. Теоретико-вероятностный смысл параметров нормального распределения (вывод формул математического ожидания и дисперсии).</p> <p>18. Интеграл вероятностей (функция Лапласа). Свойства функции Лапласа. Выражение интегральной функции нормального распределения через функцию Лапласа.</p> <p>19. Вероятность попадания в заданный интервал нормально распределенной случайной величины. Вероятность заданного отклонения значений случайной величины от ее математического ожидания. Правило трех "сигм".</p> <p>20. Распределение Пирсона (<math>\chi^2</math> - распределение). Распределение Стьюдента (t - распределение).</p> <p>21. Распределение Стьюдента (t - распределение). Распределение Фишера - Снедекора (F - распределение).</p> <p>22. Понятие закона больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева, частный случай теоремы. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова. Частный случай теоремы Ляпунова.</p>
<p>Математическая статистика</p>	<p>23. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения (дискретные и интервальные). Графическое изображение рядов распределения.</p> <p>24. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения. Накопленные частоты и частоты. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>25. Выборочные средние статистических распределений: средняя, мода, медиана.</p> <p>26. Выборочные характеристики рассеяния статистических распределений: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</p> <p>27. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность, эффективность). Оценка генеральной средней по выборке</p> <p>28. 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>29. 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>30. 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>31. 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>32. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.</p> <p>33. Сравнение дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.</p> <p>34. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных дисперсиях.</p> <p>35. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей при известных дисперсиях.</p> <p>36. Сравнение вероятностей.</p> <p>37. Функциональная и статистическая зависимости. Условные распределения. Условные средние.</p> <p>38. Корреляционная зависимость. Виды корреляционной зависимости. Уравнение регрессии. Понятие о методе наименьших квадратов.</p> <p>39. Линейная корреляционная зависимость. Оценивание параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Коэффициент регрессии, его экономический смысл.</p> <p>40. Выборочный линейный коэффициент корреляции, его свойства.</p> <p>41. Выборочный линейный коэффициент корреляции, проверка его значимости. Коэффициент детерминации.</p> <p>42. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости: параболическая. Отыскание параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>43. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости: гиперболическая. Отыскание параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>Выборочное корреляционное отношение, его свойства.</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 4-х балльной системы
«отлично»	ОПК2з1, ОПК2з2, ОПК2у1, ОПК2у2, ОПК2в1, ОПК2в2, ОПК3з1, ОПК3з2, ОПК3у1, ОПК3у2, ОПК3в1, ОПК3в2
«хорошо»	ОПК2з1, ОПК2з2, ОПК2у1, ОПК2в1, ОПК3з1, ОПК3з2, ОПК3у1, ОПК3в1
«удовлетворительно»	ОПК2з1, ОПК2у1, ОПК2в1, ОПК3з1, ОПК3у1, ОПК3в1
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне