

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

Должность: И.о. ректора ФГАОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Дата подписания: 16.12.2021 15:03:08

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Самарский государственный экономический университет»

Институт

Национальной и мировой экономики

Кафедра

Статистики и эконометрики

**УТВЕРЖДЕНО**

Ученым советом Университета

(протокол № 14 от 31 марта 2021 г. )

С ИЗМЕНЕНИЯМИ И ДОПОЛНЕНИЯМИ

(ПРОТОКОЛ №16 от 20 мая 2021 г.)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**Наименование дисциплины**

Б1.Б.18 Теория вероятностей и математическая статистика

**Основная профессиональная образовательная программа**

38.03.10 ЖИЛИЩНОЕ ХОЗЯЙСТВО И КОММУНАЛЬНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА  
программа Жилищное хозяйство и коммунальная инфраструктура

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2021

## 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, Микроэкономика, Экономика природопользования, Макроэкономика, Математический анализ, Статистика, Технологические основы производства, Экология

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

## 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:

### Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-8 - способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОК-8	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)
	ОК8з1: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач	ОК8у1: применять знания математики, для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач	ОК8в1: навыками практических расчетов и определения основных параметров и количественных характеристик процессов в профессиональной деятельности
	ОК8з2: базовые положения и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	ОК8у2: использовать знания естественных, гуманитарных, и экономических наук в познавательной и профессиональной деятельности	ОК8в2: навыками применения базовых положений естественных, гуманитарных и экономических наук; методами определения социально-экономических показателей при решении социальных и профессиональных задач

## 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:	69.7/1.94
Промежуточная аттестация	18/0.5
Вид промежуточной аттестации: Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	144
Зачетные единицы	4

#### заочная форма

Виды учебной работы	Всего час/ з.е.
	Сем 3
Контактная работа, в том числе:	8.3/0.23
Занятия лекционного типа	2/0.06
Занятия семинарского типа	4/0.11
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	92.7/2.58
Промежуточная аттестация	7/0.19
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	10	18			35,3	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2
2.	Математическая статистика	8	18			34,4	OK8з1, OK8з2, OK8у1, OK8у2, OK8в1, OK8в2
	Контроль	18					
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>0.3</b>	<b>2</b>	<b>69.7</b>	

### Заочная форма

№ 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	1	2			43	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	
2.	Математическая статистика	1	2			49,7	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	
	Контроль	7						
	<b>Итого</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>0.3</b>	<b>2</b>	<b>92.7</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	Повторные испытания
		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 вероятности
		практическое занятие	Основные теоремы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей
		практическое занятие	Основные теоремы теории вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
		практическое занятие	Повторные 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	Выборочный метод
		практическое занятие	Статистическое оценивание. Точечные оценки
		практическое занятие	Статистическое оценивание. Интервальные оценки
		практическое занятие	Проверка гипотез. Гипотеза о законе распределения генеральной совокупности
		практическое занятие	Проверка гипотез. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей. 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 - 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

### Основная литература

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, 2020. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456395>

### Дополнительная литература

Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449646>

Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449645>

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>

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., Рукосуев 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. Катыхов 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

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, утвержденными Ученым советом ФГАОУ ВО СГЭУ №14 от 31.03.2021г.

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

#### Общекультурные компетенции (ОК):

ОК-8 - способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	Знать	Уметь	Владеть (иметь навыки)

Пороговый	ОК8з1: математический аппарат, необходимый для решения профессиональных задач	ОК8у1: применять знания математики, для анализа и обработки результатов при решении профессиональных задач	ОК8в1: навыками практических расчетов и определения основных параметров и количественных характеристик процессов в профессиональной деятельности
Повышенный	ОК8з2: базовые положения и методы естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач	ОК8у2: использовать знания естественных, гуманитарных, и экономических наук в познавательной и профессиональной деятельности	ОК8в2: навыками применения базовых положений естественных, гуманитарных и экономических наук; методами определения социально-экономических показателей при решении социальных и профессиональных задач

### 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	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	Оценка докладов, Устный/письменный опрос Тестирование	Экзамен
2.	Математическая статистика	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2	Оценка докладов, Устный/письменный 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>История возникновения и развития теории вероятностей.</li> <li>Парадоксы теории вероятностей и математической статистики.</li> <li>Русские математики и их вклад в развитие теории вероятностей.</li> <li>Европейские математики и их вклад в развитие теории вероятностей.</li> <li>Метод Монте-Карло и его применение в управлении рисками.</li> <li>Роль закона больших чисел.</li> <li>Обзор олимпиадных заданий по теории вероятностей: особенности, направления, методы решений.</li> <li>Различные формы центральной предельной теоремы.</li> <li>Распределения, связанные с нормальным распределением.</li> <li>«Черные лебеди» современной экономики, анализ рисков.</li> <li>Применение метода «Шесть сигм» для анализа качества работы предприятия.</li> <li>Показательное распределение в теории надежности.</li> <li>Цепи Маркова.</li> <li>Комплексные случайные величины и их числовые характеристики.</li> </ol>

	<p>15. Теоретическая и эмпирическая ковариация.</p> <p>16. Оценка погрешности метода Монте-Карло.</p>
Математическая статистика	<p>17. Применение методов математической статистики в исследовании социально-экономических явлений и процессов.</p> <p>18. Выборочный метод изучения производственных и финансовых показателей.</p> <p>19. История развития методов математической статистики.</p> <p>20. Статистический анализ неоднородных статистических совокупностей.</p> <p>21. О критериях согласия: виды, мощности критериев, используемые статистические распределения.</p> <p>22. Виды группировок статистических массивов.</p> <p>23. Непараметрические методы оценки тесноты связи.</p> <p>24. Математико-статистический анализ экономических показателей деятельности предприятия.</p> <p>25. О мерах мощности критерия наибольшего по абсолютной 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	<p>1. Основные понятия и определения теории вероятностей. Примеры случайных событий.</p> <p>2. Непосредственный подсчет вероятностей. Основные формулы комбинаторики.</p> <p>3. Зависимые и независимые события. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей для конечного числа зависимых событий. Теорема умножения вероятностей для конечного числа независимых событий.</p> <p>4. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>5. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.</p> <p>6. Случайная величина. Виды случайных величин.. Закон распределения случайной величины и способы его задания. (табличный, графический, аналитический).</p> <p>7. Интегральная функция распределения случайной величины, ее свойства.</p> <p>8. Дифференциальная функция распределения случайной величины (плотность распределения вероятности), ее свойства. Выражение интегральной функции через дифференциальную функцию распределения случайной величины.</p> <p>9. Характеристики случайной величины: математическое ожидание. Свойства математического ожидания.</p> <p>10. Характеристики случайной величины: дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Свойства дисперсии.</p>

	<ol style="list-style-type: none"> <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.</li> <li>21. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова.</li> </ol>
<p>Математическая статистика</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>22. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения (дискретные и интервальные). Графическое изображение рядов распределения.</li> <li>23. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения. Накопленные частоты и частоты. Эмпирическая функция распределения.</li> <li>24. Выборочные средние статистических распределений: средняя, мода, медиана.</li> <li>25. Выборочные характеристики рассеяния статистических распределений: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</li> <li>26. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность, эффективность). Оценка генеральной средней по выборке</li> <li>27. 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>28. Интервальные оценки параметров распределения. Точность оценки. Доверительный интервал и доверительная вероятность.</li> </ol>

	<p>Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известном среднем квадратическом отклонении.</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 неизвестном среднем квадратическом отклонении.</p> <p>30. 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>31. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.</p> <p>32. Сравнение дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.</p> <p>33. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных и известных дисперсиях</p> <p>34. Сравнение вероятностей.</p> <p>35. Виды зависимостей.</p> <p>36. Оценивание параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Коэффициент регрессии, его экономический смысл.</p> <p>37. Выборочный линейный коэффициент корреляции, его свойства. проверка его значимости.</p> <p>38. Коэффициент детерминации, его экономический смысл.</p> <p>39. 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)**

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)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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 меньшее некоторого числа  $x$
- вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значение не больше некоторого числа  $x$

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

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

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

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% выставленных 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)

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

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  $x$

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

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

- 6
- 5
- 5,5
- 10

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

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  $T$  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

Критерий  $\chi^2$  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

## 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> <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> <li>17. Теоретико-вероятностный смысл параметров нормального распределения (вывод формул математического ожидания и дисперсии).</li> </ol>

	<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.</p> <p>23. Теорема Чебышева, частный случай теоремы. Теорема Бернулли. Понятие о теореме Ляпунова. Частный случай теоремы Ляпунова.</p>
<p>Математическая статистика</p>	<p>24. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения (дискретные и интервальные). Графическое изображение рядов распределения.</p> <p>25. Статистическая совокупность (генеральная и выборочная). Ряды распределения. Накопленные частоты и частоты. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>26. Выборочные средние статистических распределений: средняя, мода, медиана.</p> <p>27. Выборочные характеристики рассеяния статистических распределений: дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.</p> <p>28. Статистические оценки параметров распределения. Точечные оценки. Свойства статистических оценок параметров распределения (несмещенность, состоятельность, эффективность). Оценка генеральной средней по выборке</p> <p>29. 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>30. 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>31. 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>32. 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>33. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения генеральной совокупности.</p> <p>34. Сравнение дисперсий двух нормально распределенных генеральных совокупностей.</p> <p>35. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей при неизвестных дисперсиях.</p>

	<p>36. Сравнение средних двух нормально распределенных генеральных совокупностей при известных дисперсиях.</p> <p>37. Сравнение вероятностей.</p> <p>38. Функциональная и статистическая зависимости. Условные распределения. Условные средние.</p> <p>39. Корреляционная зависимость. Виды корреляционной зависимости. Уравнение регрессии. Понятие о методе наименьших квадратов.</p> <p>40. Линейная корреляционная зависимость. Оценивание параметров выборочного уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. Коэффициент регрессии, его экономический смысл.</p> <p>41. Выборочный линейный коэффициент корреляции, его свойства.</p> <p>42. Выборочный линейный коэффициент корреляции, проверка его значимости. Коэффициент детерминации.</p> <p>43. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости: параболическая. Отыскание параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>44. Простейшие случаи нелинейной корреляционной зависимости: гиперболическая. Отыскание параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>45. 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»	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8у2, ОК8в1, ОК8в2
«хорошо»	ОК8з1, ОК8з2, ОК8у1, ОК8в1
«удовлетворительно»	ОК8з1, ОК8у1, ОК8в1
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне