

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:

ФИО: Кандрашина Елена Александровна

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

Дата подписания: 01.07.2025 16:31:51

Уникальный программный ключ:

2db64eb9605ce27edd3b8e8fdd32c70e0674ddd2

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

Институт Институт национальной и мировой экономики

Кафедра Статистики и эконометрики

УТВЕРЖДЕНО

Ученым советом Университета

(протокол № 10 от 22 мая 2025 г.)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование дисциплины	Б1.О.14 Теория вероятностей и математическая статистика
Основная профессиональная образовательная программа	01.03.05 Статистика программа Бизнес-аналитика

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Самара 2025

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

Последующие дисциплины по связям компетенций: Эконометрика, Анализ временных рядов и прогнозирование, Микроэкономическая статистика, Финансово-банковская статистика, Методы многомерного статистического анализа, Управление рисками

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-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
ОПК-3	ОПК-3.1: Знать: методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	ОПК-3.2: Уметь: анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки): навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов

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:	38.3/1.06
Занятия лекционного типа	18/0.5
Занятия семинарского типа	18/0.5
Индивидуальная контактная работа (ИКР)	0.3/0.01
Групповая контактная работа (ГКР)	2/0.06
Самостоятельная работа:	71.7/1.99
Промежуточная аттестация	34/0.94
Вид промежуточной аттестации:	
Экзамен	Экз
Общая трудоемкость (объем части образовательной программы): Часы	144
Зачетные единицы	4

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	10			36.7	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	
2.	Математическая статистика	8	8			35	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	
	Контроль	34						
	Итого	18	18	0.3	2	71.7		

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. 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 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	Случайные события.
		практическое занятие	Основные теоремы теории вероятностей Повторные испытания
		практическое занятие	Случайные величины и способы их описания.
		практическое занятие	Основные законы распределения случайных величин
2.	Математическая статистика	практическое занятие	Выборочный метод
		практическое занятие	Статистическое оценивание
		практическое занятие	Проверка статистических гипотез
		практическое занятие	Проверка статистических гипотез
		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 - выполнение контрольной работы - тестирование
2.	Математическая статистика	- подготовка доклада - выполнение контрольной работы - 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, 2025. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/565694>

Матем
статис

Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559584>

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.

5.2. Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Astra Linux Special Edition «Смоленск», «Орел»; РедОС ; ОС "Альт Рабочая станция" 10; ОС "Альт Образование" 10
2. МойОфис Стандартный 2, МойОфис Образование, Р7-Офис Профессиональный, МойОфис Стандартный 3, МойОфис Профессиональный 3

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. Государственная система правовой информации «Официальный интернет-портал правовой информации» (<http://pravo.gov.ru/>)

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

4. 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

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

6.1. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля	Отметить нужное знаком « + »
	Тестирование	+
	Практические задачи	+
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

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов

Планируемые результаты обучения по программе	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	ОПК-3.1: Знать:	ОПК-3.2: Уметь:	ОПК-3.3: Владеть (иметь навыки):

	методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений; давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов; навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов
Пороговый	основные методы статистического анализа социально-экономических процессов и явлений	анализировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений	навыками расчета статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов
Стандартный (в дополнение к пороговому)	методы статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением необходимой вычислительной техники	анализировать и интерпретировать статистические данные о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических процессов и явлений, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	навыками анализа статистических показателей деятельности хозяйствующих субъектов
Повышенный (в дополнение к пороговому, стандартному)	Методологию статистического анализа социально-экономических процессов и явлений, с применением необходимой вычислительной техники	давать прогнозные оценки динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих	навыками прогнозирования динамики основных экономических и социально-экономических показателей деятельности хозяйствующих субъектов

	и стандартных компьютерных программ	субъектов, в том числе с применением современных технических средств и пакетов прикладных статистических программ	
--	-------------------------------------	---	--

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	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен
2.	Математическая статистика	ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3	Практические задачи Тестирование	Экзамен

6.4. Оценочные материалы для текущего контроля

Оценочные материалы текущей академической активности и текущего контроля размещены в ЭИОС СГЭУ в разделе каталога Электронно-оценочные материалы / Бакалавриат / Статистика / Бизнес-аналитика / 2025 <https://lms2.sseu.ru/course/index.php?categoryid=955>

Задания для тестирования по дисциплине для оценки сформированности компетенций

№ п/п	Задание	Ключ к заданию / Эталонный ответ										
Компетенция - ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов												
1	С целью анализа количественных данных из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$ <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>x_i</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>m_i</td> <td>12</td> <td>m_2</td> <td>10</td> <td>9</td> </tr> </table> Тогда $m_2=$ <ol style="list-style-type: none"> 1. 50 2. 19 3. 20 4. 11 	x_i	1	2	3	4	m_i	12	m_2	10	9	2
x_i	1	2	3	4								
m_i	12	m_2	10	9								
2	По результатам анализа количественных данных какие из перечисленных ниже величин являются дискретными? (возможно несколько вариантов ответов) <ol style="list-style-type: none"> 1. Рост человека 2. Число покупателей магазина за день 3. Число детей в семье 4. Диаметр детали 	2, 3										
3	Какой метод математической статистики используется, если необходимо оценить тесноту взаимосвязи между прибылью предприятия и его расходами на рекламу? <ol style="list-style-type: none"> 1. Статистическое оценивание 2. Корреляционный анализ 3. Регрессионный анализ 4. Проверка статистических гипотез 	2										

4	<p>Какой метод математической статистики используется, если необходимо проверить существенность различия средней прибыли магазинов одной торговой сети?</p> <p>5. Статистическое оценивание 6. Корреляционный анализ 7. Регрессионный анализ 8. Проверка статистических гипотез</p>	4
5	<p>Какой статистический критерий используется при анализе количественных данных на соответствие нормальному закону распределения?</p> <p>1. Критерий Фишера-Снедекора 2. Критерий Пирсона 3. Критерий Стьюдента 4. Критерий Дарбина-Уотсона</p>	2
6	<p>Методами математической статистики проверяется гипотеза о равенстве дисперсий при уровне значимости 0,05. Получено, что наблюдаемое значение критерия Фишера-Снедекора составило 1,15, а критическое значение получилось равным 3,23. Как можно интерпретировать полученный результат?</p> <p>1. Так как наблюдаемое значение меньше, чем критическое, то есть наблюдаемое значение попадает в область принятия гипотезы, то нет оснований отвергать нулевую гипотезу. При уровне значимости 0,05 дисперсии равны</p> <p>2. Так как наблюдаемое значение меньше, чем критическое, то есть наблюдаемое значение попадает в критическую область, то нулевая гипотеза отвергается. При уровне значимости 0,05 дисперсии различны</p> <p>3. Так как наблюдаемое значение меньше, чем критическое, то есть наблюдаемое значение попадает в критическую область, то нет оснований отвергать нулевую гипотезу. При уровне значимости 0,05 дисперсии равны</p> <p>4. Так как наблюдаемое значение меньше, чем критическое, то есть наблюдаемое значение попадает в область принятия гипотезы, то нулевая гипотеза отвергается. При уровне значимости 0,05 дисперсии различны</p>	1
7	<p>Методами математической статистики была исследована прибыль предприятий молочной промышленности региона. Результаты исследования показали, что линейный выборочный коэффициент корреляции между прибылью предприятий и затратами на рекламу составил 0,75. Как можно интерпретировать полученный результат?</p> <p>1. Взаимосвязь между прибылью исследуемых предприятий и затратами на рекламу прямая и сильная 2. Взаимосвязь между прибылью исследуемых предприятий и затратами на рекламу прямая и слабая 3. Взаимосвязь между прибылью исследуемых предприятий и затратами на рекламу обратная и сильная 4. Взаимосвязь между прибылью исследуемых предприятий и затратами на рекламу отсутствует</p>	1
8	<p>Куплены два лотерейных билета. Пусть событие А – выигрыш по первому билету, событие В – выигрыш по второму билету. События А и В являются совместными? (да/нет)</p>	да
9	<p>Если точечная оценка неизвестного параметра, рассчитанная по количественным данным при увеличении объема выборки сходится по вероятности к оцениваемому параметру, то такая оценка называется...</p>	состоятельная
10	<p>Если математическое ожидание точечной оценки неизвестного параметра, рассчитанной по количественным данным, равно оцениваемому параметру, то такая оценка называется...</p>	несмещенная
11	<p>При анализе количественных данных получено, что среднее значение, мода и медиана равны. Как называется такое распределение?</p>	симметричное
12	<p>С использованием методов математической статистики при уровне значимости 0,05 проверяется гипотеза $H_0: D(X)=D(Y)$. Р-значение теста Фишера-Снедекора составило 0,26. Можно ли принять гипотезу H_0? (да/нет)</p>	да
13	<p>С использованием методов математической статистики при уровне значимости 0,05 проверяется гипотеза H_0: Признак X имеет нормальный закон распределения. Наблюдаемое значение критерия Пирсона получилось равным 11,3. Критическое значение составило 9,4. Можно ли принять гипотезу H_0? (да/нет)</p>	нет
14	<p>При анализе количественных данных с применением стандартных компьютерных программ проверяется значимость линейного выборочного коэффициента корреляции. Наблюдаемое значение критерия Стьюдента получилось равным 2,8, а критическое значение составило 2,9. Можно ли считать линейный выборочный коэффициент корреляции статистически</p>	нет

значимым? (да/нет)	
--------------------	--

Примеры практических задач

№ п/п	Ситуационные задачи	Ключ к заданию / Эталонный ответ								
Компетенция - ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов										
1	Методами математической статистики исследуется следующий несгруппированный вариационный ряд: 68, 45, 68, 72, 50, 56. Медиана данного ряда равна: (результат округлите до целых)	62								
2	Методами математической статистики оценивается годовой доход на душу населения города. Случайная выборка из 5 обследованных человек дала следующие результаты, тыс. у.е.: 102, 106, 108, 100, 104. Несмещенная оценка среднего годового дохода жителя данного города равна: (результат округлите до целых)	104								
3	Методом дескриптивной статистики для выборки объема $n=8$ вычислена выборочная дисперсия $Dv=112$. Тогда исправленная дисперсия S^2 для этой выборки равна	128								
4	При анализе количественных данных с применением стандартных компьютерных программ получено выборочное уравнение парной линейной регрессии: $y=1,4-1,8x$, $\sigma_x = 0,12$, $\sigma_y = 0,54$. Тогда линейный выборочный коэффициент корреляции равен: (результат округлите до десятых)	-0,4								
5	Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X_i</td> <td>-1</td> <td>0</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>P_i</td> <td>0,1</td> <td>0,3</td> <td>0,6</td> </tr> </table> Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=4X$ равно (результат округлите до десятых)	X_i	-1	0	4	P_i	0,1	0,3	0,6	9,2
X_i	-1	0	4							
P_i	0,1	0,3	0,6							
6	Методом дескриптивной статистики для выборки объема $n=10$ вычислена выборочная дисперсия $Dv=360$. Тогда исправленная дисперсия S^2 для этой выборки равна	400								
7	При анализе количественных данных с применением стандартных компьютерных программ получено выборочное уравнение парной линейной регрессии: $y=4,6-2,3x$, $\sigma_x = 0,28$, $\sigma_y = 0,56$. Тогда линейный выборочный коэффициент корреляции равен: (результат округлите до десятых)	0,6								

6.5. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Фонд вопросов для проведения промежуточного контроля в форме экзамена

Вопрос	Эталонный ответ
Компетенция - ОПК-3 - Способен осознанно применять методы математической и дескриптивной статистики для анализа количественных данных, в том числе с применением необходимой вычислительной техники и стандартных компьютерных программ, содержательно интерпретировать полученные результаты, готовить статистические материалы для докладов, публикаций и других аналитических материалов	
1. Определение базовых	Испытание – осуществление некоторого комплекса

<p>понятий теории вероятностей: испытание, событие, вероятность. Сформулируйте классическое определение вероятности</p>	<p>условий, который можно воспроизвести неограниченное количество раз. Событие – результат испытания. Вероятность – численная мера объективной возможности наступления события. По классическому определению вероятность события – это отношение числа благоприятствующих событию А исходов к числу всех равновозможных, единственно возможных и несовместных исходов</p>
<p>2. Определение несовместных событий. Теорема сложения вероятностей двух несовместных событий</p>	<p>Два события называются несовместными, если наступление одного из них исключает возможность наступления другого в данном испытании. Теорема сложения вероятностей несовместных событий: если два события несовместны, то вероятность наступления одного из них равна сумме вероятностей этих событий: $P(A+B)=P(A)+P(B)$</p>
<p>3. Определение зависимых и независимых событий. Условная вероятность события. Теорема умножения двух независимых событий</p>	<p>Два события называются независимыми, если наступление одного из них не изменяет вероятность наступления другого. В противном случае события называются зависимыми. Условная вероятность события А – это вероятность события А, вычисленная при условии, что событие В уже произошло. Теорема умножения для двух независимых событий: если события А и В – независимы, то вероятность их произведения наступления равна произведению вероятностей этих событий: $P(AB)=P(A)P(B)$</p>
<p>4. Анализ количественных данных: случайная величина. Определение дискретной и непрерывной случайной величины. Примеры дискретной и непрерывной величин.</p>	<p>Случайная величина – это переменная величина, принимающая различные числовые значения в зависимости от случайных обстоятельств с определенной вероятностью для каждого значения. Дискретная случайная величина – это величина, принимающая отдельные изолированные значения (чаще всего целые), или ноль. Непрерывная случайная величина – это величина, которая принимает любые значения из промежутка своего изменения, причем два соседних значения отличаются друг от друга на сколь угодно малую величину. Примеры дискретной случайной величины: число студентов, посещающих студенческую столовую за день, число очков, выпавших при подбрасывании игрального кубика, число выигрышных лотерейных билетов из трех купленных. Примеры непрерывных случайных величин: рост и вес человека, температура воздуха в Самарской области летом, размер детали</p>
<p>5. Анализ количественных данных: определение закона распределения случайной величины. Способы задания закона распределения случайной величины. Определение интегральной и дифференциальной функций распределения случайной величины. Как можно задать дискретную и непрерывную случайные величины? Примеры конкретных законов</p>	<p>Закон распределения случайной величины X – это соотношение между значением этой случайной величины и соответствующей вероятностью. Закон распределения можно задать таблично, графически (с помощью полигона распределения вероятностей) и аналитически (с помощью интегральной и дифференциальной функций). Интегральная функция распределения случайной величины – это функция, задающая вероятность того, что случайная величина будет меньше некоторого числа. Дифференциальная функция распределения случайной величины – это первая производная от интегральной функции.</p>

распределения случайных величин	<p>Дискретную случайную величину можно задать таблично, графически и аналитически (с помощью интегральной функции). Непрерывную случайную величину можно задать аналитически (с помощью интегральной функции или дифференциальной функции)</p> <p>Законы распределения дискретных случайных величин: биномиальный, закон Пуассона.</p> <p>Законы распределения непрерывных случайных величин: нормальный, равномерный, показательный</p>
6. Элементы дескриптивной статистики: числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение	<p>Числовые характеристики случайной величины – количественные показатели, дающие в сжатой форме достаточную информацию о случайной величине.</p> <p>Математическое ожидание случайной величины – среднее значение случайной величины, взвешенное по вероятности.</p> <p>Дисперсия случайной величины – математическое ожидание квадрата отклонения значения случайной величины от ее математического ожидания.</p> <p>Среднее квадратическое отклонение – арифметический квадратный корень из дисперсии</p>
7. Что изучает математическая статистика? Определение статистической совокупности, объема совокупности	<p>Математическая статистика изучает методы сбора, систематизации и обработки выборочных данных, относящихся к массовым явлениям с целью определения некоторых обобщающих эти данные характеристик и выявления статистических закономерностей.</p> <p>Математическая статистика, используя результаты, полученные в теории вероятностей, позволяет не только определить значения этих характеристик, но и оценить степень точности выводов, получаемых при обработке выборочных данных.</p> <p>Статистической совокупностью называют подлежащее статистическому изучению множество однородных объектов, объединенных с целью изучения некоторого признака, присущего всем объектам совокупности. Объем статистической совокупности – количество элементов в ней.</p>
8. Методы математической статистики: сплошное и выборочное наблюдение. Условия репрезентативной выборки	<p>Статистическое наблюдение, в результате которого получают значения (варианты) признака, являющиеся элементами совокупности, может быть сплошным или выборочным. При сплошном наблюдении изучается каждый элемент всей исходной совокупности. На практике используют выборочное наблюдение. Для этого из исходной совокупности, которую принято называть генеральной, случайным образом выбирается ее часть, называемая выборочной совокупностью, или выборкой, все элементы которой подвергаются сплошному наблюдению.</p> <p>Условия репрезентативной выборки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. однородность 2. достаточный объем 3. случайность
9. Методы математической статистики: статистическое оценивание.	<p>Одной из важных задач математической статистики является задача оценивания (приближенного определения) по выборочным данным параметров закона распределения признака X генеральной совокупности.</p>

	<p>Другими словами, необходимо по данным выборочного распределения оценить неизвестные параметры теоретического распределения. Статистические оценки могут быть точечными и интервальными.</p> <p>Точечной оценкой неизвестного параметра называют число (точку на числовой оси), которое приблизительно равно оцениваемому параметру и может заменить его с достаточной степенью точности в статистических расчетах. Интервальной оценкой неизвестного параметра называется интервал, который с заданной вероятностью «покрывает» (содержит в себе) неизвестный параметр.</p>
<p>10. Методы математической статистики: определение несмещенной, состоятельной и эффективной точечной оценки. Точечные оценки для параметров генеральной совокупности.</p>	<p>Для того чтобы точечные статистические оценки обеспечивали "хорошие" приближения неизвестных параметров, они должны быть несмещенными, состоятельными и эффективными.</p> <p>Оценка называется несмещенной, если ее математическое ожидание равно оцениваемому параметру</p> <p>Оценка называется состоятельной, если при увеличении объема выборки она стремится по вероятности к оцениваемому параметру</p> <p>Оценка называется эффективной, если при фиксированном объеме выборки она имеет наименьшую дисперсию</p> <p>Точечной оценкой генеральной средней может служить выборочная средняя.</p> <p>Точечными оценками генеральной дисперсии могут служить выборочная дисперсия, или, при малых объемах выборки, исправленная выборочная дисперсия.</p> <p>Точечными оценками для генерального среднеквадратического отклонения могут служить: выборочное среднее квадратическое отклонение или исправленное выборочное среднее квадратическое отклонение.</p>
<p>11. Элементы дескриптивной статистики для анализа количественных данных: выборочные характеристики статистических распределений: средние величины</p>	<p>Средние величины:</p> <p>выборочная средняя – характеризует типичное для выборки значение признака X и приблизительно характеризует (оценивает) типичное для генеральной совокупности значение признака X</p> <p>мода – наиболее часто встречающееся значение признака X</p> <p>медиана - середина ранжированного вариационного ряда.</p> <p>Если $\bar{x}_g = x_{mo} = x_{me}$, то распределение симметричное. При нарушении симметрии равенство нарушается (хотя бы одно)</p>
<p>12. Элементы дескриптивной статистики для анализа количественных данных: выборочные характеристики</p>	<p>Показатели вариации:</p> <p>размах вариации – разница между наибольшим и наименьшим значением признака,</p>

<p>статистических распределений: показатели вариации</p>	<p>выборочная дисперсия - выборочная средняя арифметическая квадратов отклонений значений признака X от выборочной средней,</p> <p>выборочное среднее квадратическое отклонение – арифметический квадратный корень из дисперсии выборочной,</p> <p>коэффициент вариации – отношение среднего квадратического отклонения к выборочной средней (в %), применяют для сравнения</p> <p>вариации признаков сильно отличающихся по величине, или имеющих разные единицы измерения (разные наименования)</p>
<p>13. Анализ количественных данных: проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Ошибка первого рода и ошибка второго рода. Вероятность совершить ошибку первого рода.</p>	<p>Под статистической гипотезой понимают всякое высказывание о генеральной совокупности, которое можно проверить статистически, то есть опираясь на результаты наблюдений в случайной выборке. Рассматривают два вида статистических гипотез: гипотезы о законах распределения генеральной совокупности и гипотезы о параметрах известных распределений.</p> <p>Подлежащая проверке гипотеза называется нулевой, или основной, и обозначается H_0. Нулевой гипотезе противопоставляют конкурирующую, или альтернативную, гипотезу, которую обозначают H_1.</p> <p>При проверке гипотезы возможны ошибки двух родов.</p> <p>Ошибка первого рода состоит в том, что будет отвергнута основная гипотеза, хотя на самом деле она верна.</p> <p>Ошибка второго рода состоит в том, что будет принята основная гипотеза, хотя на самом деле верна конкурирующая гипотеза</p> <p>Вероятность совершить ошибку первого рода называют уровнем значимости критерия и обозначают α.</p> <p>В большинстве случаев уровень значимости критерия α принимают равным 0,01 или 0,05.</p>
<p>14. Анализ количественных данных: проверка статистических гипотез. Статистический критерий. Критическая область. Основной принцип проверки статистических гипотез</p>	<p>Статистическую гипотезу проверяют с помощью специально подобранной случайной величины, точное или приближенное распределение которой известно. Эту случайную величину называют статистическим критерием (или просто критерием).</p> <p>Множество значений критерия, при которых нулевая гипотеза отвергается, называется критической областью.</p> <p>Множество значений критерия, при которых нулевая гипотеза принимается, называется областью принятия гипотезы (или областью допустимых значений критерия).</p> <p>Основной принцип проверки статистических гипотез: если наблюдаемое значение критерия попало в критическую область, то нулевую гипотезу отвергают; если же наблюдаемое значение критерия попало в область принятия гипотезы, то нет оснований отвергать нулевую гипотезу.</p>

<p>15. Методы математической статистики: корреляционный анализ. Линейный выборочный коэффициент корреляции и его свойства</p>	<p>Целью корреляционного анализа является оценка тесноты связи между признаками. Для этого находится выборочный линейный коэффициент корреляции.</p> <p>Свойства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $-1 \leq r \leq 1$. 2. Если $r = \pm 1$, то связь между случайными величинами X и Y функциональная. 3. Если $r = 0$, то случайные величины X и Y являются некоррелированными. 4. Если $0 < r < 1$, то связь между случайными величинами X и Y прямая (положительная), если $-1 < r < 0$, то связь между случайными величинами X и Y обратная (отрицательная). 5. Чем ближе r к 1, тем сильнее взаимосвязь между X и Y, чем ближе r к 0, тем слабее взаимосвязь между X и Y.
---	---

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»	Повышенный ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
«хорошо»	Стандартный ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
«удовлетворительно»	Пороговый ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3
«неудовлетворительно»	Результаты обучения не сформированы на пороговом уровне