

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 04.09.2024 11:44:44

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae41c0mcc1b1c70255970a77af4a787a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»**

Экономический факультет

ОПОП по направлению/специальности 38.03.01 Экономика

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.07 Теория вероятностей и математическая статистика

Направленность (профиль) «Прикладная экономика и финансы»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

Разработчик,

канд. пед. наук, доцент

Н. В. Щукина

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе.
2. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.
3. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.
4. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения и контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.
5. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины модуля, персональный уровень достижения которых проверяется с
использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИД-1 опк-2 применяет основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных	выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач
		ИД-2 опк-2 работает с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах	основные инструментальные средства для обработки экономических данных	применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах
		ИД-3 опк-2 формулирует статистически обоснованные выводы при решении экономических задач	методы построения экономических моделей объектов, процессов и явлений.	строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач.

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

рамках педагогического контроля

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	1					
- Типовой расчет	1.1			Проверка выполнений заданий типового расчета		
Текущий контроль:	2					
- Самостоятельное изучение тем	2.1	Вопросы для самоконтроля		Проверка выполнений заданий типового расчета, опрос		
- самоподготовка в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	2.2	Вопросы для самоподготовк и		Задания типового расчета, опрос		
-самостоятельная работа	2.3			Проверка выполнения заданий		
- в рамках обще- университетской системы контроля успеваемости	2.4			Фронтальный контроль текущей успеваемости по контрольным неделям, установленным в университете		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогах изучения дисциплины	3					
Выходной контроль	3.1			Тестирование		
Экзамен	3.2	Вопросы к экзамену; пример экзаменацион ного билета		Проверка выполнения экзаменационны х заданий		Комиссион ная пересдача

* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень задания к типовым расчетам
	Шкала и критерии оценивания типового расчета
	Задания к контрольной работе (заочная форма обучения)
	Шкала и критерии оценивания контрольной работы
2. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических занятий
	Задания для проведения самостоятельной работы
	Шкала и критерии оценивания ответов на задания самостоятельной работы
3. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля
	Шкала и критерии оценивания ответов на вопросы для проведения тестирования по результатам освоения дисциплины
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.4.1 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины (экзамен)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач		
Критерии оценивания								
ОПК-2	ИД-1 ОПК-2	Полнота знаний	основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных	Фрагментарные понятия основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных	Неполные представления об основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных	Сформированные представления об основных принципах и инструментах математического анализа и статистики для сбора и обработки данных	заключительно е тестирование; вопросы экзаменационн ого задания; индивидуально е задание по типовому расчету; проверочная работа; контрольная работа (заочная форма обучения)
		Наличие умений	выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	Фрагментарное умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	Сформированное умение выбирать принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	
		Наличие навыков	навыками	Фрагментарное владение	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Сформированное	

		(владение опытом)	применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	не систематическое владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	содержащее отдельные пробелы владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	
	ИД-2 ОПК-2	Полнота знаний	основные инструментальные средства для обработки экономических данных	Фрагментарные понятия об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных	Неполные представления об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных	Сформированные представления об основных инструментальных средствах для обработки экономических данных	
		Наличие умений	применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	Фрагментарное умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	В целом успешное, но не систематическое умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	Сформированное умение применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	
		Наличие навыков (владение опытом)	навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах	Фрагментарное владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах	В целом успешное, но не систематическое владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах	Сформированное владение навыками работы с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах	
	ИД-3 ОПК-2	Полнота знаний	методы построения экономических моделей объектов, процессов и явлений	Фрагментарные понятия о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений	Неполные представления о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений	Сформированные представления о методах построения экономических моделей объектов, процессов и явлений	
		Наличие умений	строить на	Фрагментарное умение	В целом успешное, но	В целом успешное, но	Сформированное	

			основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	не систематическое умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	содержащее отдельные пробелы умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	
		Наличие навыков (владение опытом)	современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач.	Фрагментарное владение современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач.	В целом успешное, но не систематическое владение современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач.	Сформированное владение методами оценивания современной методикой построения экономических моделей; формулировать статистически обоснованные выводы при решении экономических задач.	

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Перечень примерных тем типовых расчетов

- **Основные теоремы теории вероятностей:** Теоремы: вероятность суммы событий, вероятность произведения событий, формула полной вероятности, формула Байеса, повторные независимые испытания.
- **Случайные величины:** Дискретные и непрерывные случайные величины. Способы задания. Числовые характеристики. Законы распределения случайных величин.
- **Основные понятия математической статистики:** Вариационные ряды. Числовые характеристики вариационных рядов. Оценивание параметров распределения.
- **Проверка статистических гипотез:** Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Критерий согласия.
- **Корреляционный анализ:** Корреляционная зависимость. Виды корреляционной зависимости. Коэффициент корреляции.

Задания для типовых расчетов Основные теоремы теории вероятностей:

Задание 1. В урне 7 белых и 4 черных шара. Какова вероятность того, что среди пяти взятых наудачу шаров – 2 черных?

Задание 2. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель первым стрелком равна 0,6; вторым – 0,8. Найти вероятность попадания в цель третьим стрелком, если вероятность того, что при одном выстреле попадут в цель только два стрелка, равна 0,116.

Задание 3. В магазин поступили холодильники с двух заводов. Вероятность того, что бракованный холодильник с первого завода равна 0,2; со второго завода – 0,1. Найти вероятность того, что наудачу взятый холодильник окажется не бракованным.

Задание 4. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.

Случайные величины

Задание 1. По условию задачи составить ряд распределения случайной величины, построить многоугольник распределения. В урне имеются пять шаров с номерами от 1 до 5. Вынули два шара. Случайная величина X – сумма номеров шаров.

Задание 2. Дан закон распределения дискретной случайной величины x . Найти: 1) значение p ; 2) интегральную функцию распределения и построить её график; 3) вероятность того, что случайная величина примет значения, заключенные в интервале $(a; b)$; 4) $M(x)$, $D(x)$, $\sigma(x)$.

x	15	17	28	22	$a = 16$
p	p	0,5	0,3	0,1	$b = 19$

Задание 3. Размер диаметра детали, выпускаемой цехом, распределяется по нормальному закону с параметрами a см. и σ^2 см². Требуется: 1) записать плотность распределения вероятностей и построить её график, 2) найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали примет значения в интервале $(\alpha; \beta)$; 3) найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали отличается от математического ожидания не более чем на ε см. (по абсолютной величине); 4) найти границы, в которых с вероятностью 0,9973 заключен диаметр наудачу взятой детали, если

$$a=5 \quad \sigma^2=0,81 \quad \alpha=4 \quad \beta=7 \quad \varepsilon=2$$

Основные понятия математической статистики

Задание 1. В результате испытаний величина X приняла ряд значений, требуется:

- 1) составить дискретный вариационный ряд с соответствующими частотами и относительными частотами. Построить полигон относительных частот;
- 2) найти эмпирическую функцию распределения F^* ;
- 3) вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности;
- 4) вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения;
- 5) определить доверительный интервал, в котором с надежностью 0,99 находятся математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

8, 8, 7, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 8, 9, 10, 12,
12, 12, 10, 14, 9, 7, 7, 12, 14, 12, 12, 10

Задание 2. В результате испытания случайная величина X приняла ряд значений. Требуется:

- 1) составить интервальный ряд, построить гистограмму плотности и эмпирическую кривую плотности;
- 2) вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности;
- 3) вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического отклонения;
- 4) вычислить среднюю ошибку средней выборочной и границы, в которых с вероятностью 0,95 находятся средняя генеральной совокупности.

4,6 5,0 4,5 4,7 4,6 5,0 6,0 6,2 6,4 4,8
4,9 4,7 4,5 4,9 5,1 6,4 5,9 5,8 5,0 6,4
4,8 4,4 5,6 5,5 4,7 4,8 5,0 6,2 6,1 6,3
4,5 6,2 6,0 4,8 4,9 6,0 6,4 6,2 5,8 5,9
4,9 5,2 5,1 4,5 5,1 5,0 5,5 5,6 6,0 6,4

Проверка статистических гипотез

Получены следующие опытные данные. Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака X с эмпирическим распределением выборки объема n .

Распределение женщин по росту

Рост, см	134-137	137-140	140-143	143-146	146-149	149-152	152-155	155-158	158-161	161-164	164-167	167-170	170-173	n
Вариант/ кол-во	1	1	3	8	20	32	40	37	24	12	4	1	0	183

Корреляционный анализ

В результате наблюдений получены соответственные значения признаков X и Y для некоторых 10 объектов. Полагая, что между X и Y имеет место линейная корреляционная связь, требуется:

1. найти выборочный коэффициент корреляции и оценить тесноту линейной связи между признаками по данным выборки;
2. проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,01$.
3. указать доверительный интервал для коэффициента корреляции с вероятностью 0,95;
4. составить выборочное уравнение линии регрессии;
5. построить графики эмпирической и теоретической линий регрессии.

X	3,4	4,8	3,0	3,9	4,5	5,0	5,2	6,2	5,9	4,0
Y	16,3	15,2	14,8	15,0	16,2	17,1	16,8	17,5	16,3	15,0

КРИТЕРИИ РЕЦЕНЗИРОВАНИЯ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

В процессе изучения математики студент должен выполнить ряд типовых расчетов, главная цель которых – оказать студенту помощь в его работе. Рецензии на эти работы позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, на желательное направление дальнейшей работы; помогают сформулировать вопросы для консультации с преподавателем (письменной или устной).

Не следует приступать к выполнению типового расчета до решения достаточного количества задач по материалу, соответствующему этому заданию. Опыт показывает, что чаще всего неумение решить ту или иную задачу типового расчета вызывается тем, что студент не выполнил требование.

Типовые расчеты должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненная работа не дает возможности преподавателю-рецензенту указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего студент не приобретает необходимых знаний и может оказаться неподготовленным к зачету и экзамену.

Прорецензированные типовые расчеты вместе со всеми исправлениями и дополнениями, сделанными по требованию рецензента, следует сохранять. Без предъявления преподавателю прорецензированных контрольных работ студент не допускается к получению зачета и сдаче экзамена.

При выполнении типовых расчетов надо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не зачитываются и возвращаются студенту для переработки.

1. Типовой расчет следует выполнять в отдельной тетради, чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента.

2. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, факультет, группа, номера варианта выполненного задания.

3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по своему варианту. Типовые расчеты, содержащие не все задачи задания, а также содержащие задачи не своего варианта, возвращаются на доработку.

4. Решение задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач.

5. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачу своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера.

6. Решение задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи.

7. После получения прорецензированной работы, как не зачтенной, так и зачтенной, студент должен исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента.

Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления или дополнения и сдать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок.

В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново.

При повторной сдаче типового расчета должна обязательно находиться прорецензированная работа и рецензия на нее. В связи с этим рекомендуется работу над ошибками делать в той же самой тетради. Вносить исправления в сам текст работы после ее рецензирования запрещается.

- Если типовой расчет *«не зачтен»*, следует сделать работу над ошибками в той же самой тетради, и еще раз сдать типовой расчет рецензенту.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- **«зачтено»** выставляется за правильное выполнение в полном объеме всех заданий типового расчета с развернутым описанием этапов решения каждой задачи;

- **«не зачтено»** выставляется за выполнение не в полном объеме заданий типового расчета; за допущение грубых математических ошибок.

Перечень заданий для контрольных работ

обучающихся заочной формы обучения

- Вероятность всхожести семян пшеницы равна 0,9. Какова вероятность того, что из четырех посаженных семян взойдут не менее трех?
- Вероятность всхожести семян ячменя равна 0,9. Найдите вероятность того, что из 400 посеянных семян взойдут 350 семян.
- Среди семян льна 0,02% сорняков. Какова вероятность того, что при случайном отборе из 10000 семян будет обнаружено 6 семян сорняков?
- Процент всхожести семян гречихи равен 90%. Найдите вероятность того, что из 500 посеянных семян взойдут от 400 до 440 семян.
- Дан закон распределения дискретной случайной величины X:

X	40	42	44	46
P	0,1	0,2	0,3	0,4

Найдите числовые характеристики дискретной случайной величины. Постройте функцию распределения.

- Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x^3, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

- Длина детали представляет собой нормально распределенную случайную величину с математическим ожиданием 40 мм и средним квадратическим отклонением 3 мм. Найдите вероятность того, что длина произвольно взятой детали будет больше 34 мм и меньше 43 мм.

- Длина детали представляет собой нормально распределенную случайную величину с математическим ожиданием 40 мм и средним квадратическим отклонением 3 мм. Найдите вероятность того, что длина произвольно взятой детали отклонится от ее математического ожидания не более чем на 1,5 мм.

- В результате испытаний величина X приняла ряд значений: 8, 8, 7, 9, 9, 9, 10, 10, 10, 8, 9, 10, 12, 12, 12, 10, 14, 9, 7, 7, 12, 14, 12, 12, 10.

Требуется: составить дискретный вариационный ряд с соответствующими частотами и относительными частотами. Построить полигон относительных частот; найти эмпирическую функцию распределения F^* ; вычислить среднюю, дисперсию, среднее квадратическое отклонение выборочной совокупности; вычислить моду, медиану, коэффициент вариации, оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения; определить доверительный интервал, в котором с надежностью 0,99 находятся математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

- Получены следующие опытные данные распределения женщин по росту.

Рост, см кол-во	134-137	137-140	140-143	143-146	146-149	149-152	152-155	155-158	158-161	161-164	164-167	167-170	170-173	n
n_i	0	1	2	12	24	38	48	37	24	10	3	1	0	200

Используя критерий Пирсона, при уровне значимости 0,05 проверить, согласуется ли гипотеза о нормальном распределении признака X с эмпирическим распределением выборки объема n.

- В результате наблюдений получены соответственные значения признаков X и Y для некоторых 10 объектов.

X	3,4	4,8	3,0	3,9	4,5	5,0	5,2	6,2	5,9	4,0
Y	16,3	15,2	14,8	15,0	16,2	17,1	16,8	17,5	16,3	15,0

Полагая, что между X и Y имеет место линейная корреляционная связь, требуется: найти выборочный коэффициент корреляции и оценить тесноту линейной связи между признаками по данным выборки; проверить гипотезу о значимости выборочного коэффициента корреляции при уровне значимости $\alpha = 0,01$; указать доверительный интервал для коэффициента корреляции с вероятностью 0,95; составить выборочное уравнение линии регрессии; построить графики эмпирической и теоретической линий регрессии.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется за правильное выполнение в полном объеме всех заданий контрольной работы с развернутым описанием этапов решения каждой задачи;
- «не зачтено» выставляется за выполнение не в полном объеме заданий контрольной работы; за допущение грубых математических ошибок.

Часть 3.2 Средства для текущего контроля ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Сферы применения вероятностно-статистических методов.

1. Экономика.
2. Научные исследования.
3. Социологические опросы.
4. Правовая сфера.
5. Другие.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Аксиоматика Колмогорова.

1. Теоретико-множественная трактовка основных понятий теории вероятностей.
2. Операции над событиями.
3. Аксиомы теории вероятностей.
4. Вероятностное пространство.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Условное математическое ожидание

1. Понятие условного математического ожидания.
2. Способ нахождения условного математического ожидания.
3. Регрессия.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Многомерные случайные величины. Совместное распределение нескольких случайных величин.

1. Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения.
2. Функция распределения многомерной случайной величины.
3. Плотность вероятности двумерной случайной величины.
4. Условные законы распределения. Числовые характеристики. Регрессия.
5. Зависимые и независимые случайные величины.
6. Ковариация и коэффициент корреляции.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс..

1. Мода.
2. Медиана.
3. Квантили уровня q .
4. Начальные моменты.
5. Центральные моменты.
6. Асимметрия.
7. Эксцесс.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

Многомерное нормальное распределение.

1. Определение двумерного нормального закона распределения. Параметры.
2. Плотности вероятности одномерных случайных величин.
3. Гомоскедатичность.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Методы получения оценок; метод моментов и метод максимального (наибольшего) правдоподобия.

1. Метод моментов (один параметр).
2. Метод моментов (два параметра).
3. Метод наибольшего правдоподобия (дискретная случайная величина).
4. Метод наибольшего правдоподобия (непрерывная случайная величина).

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Гипотезы о числовых значениях параметров исследуемой генеральной совокупности. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий в нормальных генеральных совокупностях.

1. Сравнение выборочной средней с математическим ожиданием.
2. Сравнение двух дисперсий.
3. Сравнение двух математических ожиданий.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Гипотезы об однородности двух или нескольких выборок.

1. Критерий Вилкоксона.
2. Критерий знаков.
3. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни.

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

Коэффициенты ранговой корреляции Спирмена и Кендалла.

1. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.
2. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Спирмена.
3. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента ранговой корреляции Кендалла

ОБЩИЙ АЛГОРИТМ самостоятельного изучения темы

- 1) ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме, с нормативно-правовыми актами (ориентируясь на вопросы для самоконтроля);
- 2) подготовиться к решению задач в тестовой форме для прохождения выходного контроля.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самостоятельного изучения темы

- «**зачтено**» выставляется, если студент на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач, решить задания выходного контроля;
- «**не зачтено**» если студент на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть теоретическое содержание темы, не смог применить теорию при решении практических задач, не решил задачи выходного контроля.

ВОПРОСЫ для самоподготовки к практическим занятиям

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей

Краткое содержание

Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Формулы комбинаторики. Геометрические вероятности. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что называется событием?
2. Какие события называются достоверными, невозможными, случайными?
3. Какие события называются несовместными, совместными?
4. Сформулируйте классическое определение вероятности события. Укажите возможные границы вероятности.
5. Приведите статистическое определение вероятности события.
6. Сформулируйте теорему сложения вероятностей для несовместных событий.
7. Что понимается под полной группой событий?
8. Какие события называются противоположными?
9. Какие события называются независимыми, зависимыми?
10. Что называется условной вероятностью события?
11. Сформулируйте теоремы умножения вероятностей для независимых и зависимых событий.
12. Приведите формулу полной вероятности.
13. Напишите формулу Бернулли.
14. Что такое наивероятнейшее число наступления события?
15. Сформулируйте локальную теорему Лапласа.
16. Напишите формулу Пуассона.

Раздел 2. Случайные величины

Краткое содержание

Понятие случайной величины. Закон распределения. Функция распределения случайной величины. Вероятность попадания случайной величины на заданный участок. Плотность распределения. Роль и назначение числовых характеристик случайной величины. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия случайной величины и ее свойства. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Сформулируйте определение случайной величины.
2. Какие случайные величины называются дискретными? Непрерывными?
3. Что называется законом распределения случайной величины?
4. Дайте определение математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения дискретной случайной величины. Перечислите их свойства.
5. Дайте определение интегральной функции распределения. Перечислите ее свойства.
6. Что называется математическим ожиданием непрерывной случайной величины?
7. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины и как она вычисляется?

Раздел 3. Основные законы распределения случайных величин

Краткое содержание

Дискретные случайные величины: биномиальное распределение, геометрическое распределение, распределение Пуассона. Непрерывные случайные величины: равномерное распределение, показательное распределение, нормальное распределение. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Биномиальный закон распределения. Числовые характеристики.
2. Геометрический закон распределения. Числовые характеристики.
3. Гипергеометрический закон распределения. Числовые характеристики.
4. Закон распределения Пуассона. Числовые характеристики.
5. Равномерный закон распределения. Числовые характеристики.
6. Показательный закон распределения. Числовые характеристики.
7. Нормальный закон распределения. Числовые характеристики.

Раздел 4. Предельные теоремы

Краткое содержание

Неравенство Маркова (Лемма Чебышева). Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Интегральная теорема Муавра-Лапласа.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое предельные теоремы?
2. На какие группы можно условно поделить предельные теоремы? В чем их суть?

3. Сформулируйте Теорему Чебышева.
4. Сформулируйте теорему Бернулли.
5. Сформулируйте следствия из центральной предельной теоремы.

Раздел 5. Основные понятия математической статистики

Краткое содержание

Виды рядов распределения графическое изображение рядов распределения. Статистические характеристики рядов распределения.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. В чем сущность задачи по определению параметров генеральной совокупности?
2. Что такое генеральная и выборочная средняя? Как они вычисляются?
3. Что такое генеральная и выборочная дисперсия? Как они вычисляются?

Раздел 6. Статистическое оценивание параметров распределений

Краткое содержание

Статистические характеристики рядов распределения. Точечные оценки генеральной совокупности. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какую величину принимают за среднюю генеральной совокупности?
2. Какую величину принимают за дисперсию генеральной совокупности?
3. Как вычисляется среднее квадратическое отклонение средней выборки?
4. Что понимают под доверительным интервалом и доверительной вероятностью?

Раздел 7. Проверка статистических гипотез

Краткое содержание

Подбор теоретического распределения. Основные распределения, используемые при статистической обработке. Оценка параметров распределения по малым выборкам. Статистический критерий проверки гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости статистического критерия. Мощность критерия. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности. Критерий согласия Пирсона.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Что такое нулевая гипотеза?
2. Что такое альтернативная гипотеза?
3. Что такое критическая область?
4. Что такое область принятия гипотезы?
5. Что такое теоретическая частота?
6. Формулы нахождения теоретических частот.
7. Критерий согласия.
8. Критерий согласия Пирсона.

Раздел 8. Элементы теории корреляции

Краткое содержание

Корреляционная зависимость. Линейная парная регрессия. Теоретическая и эмпирическая линия регрессии. Коэффициент корреляции. Нелинейная корреляция.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

1. Какая зависимость называется функциональной, а какая статистической?
2. Дайте определение корреляционной зависимости.
3. В чем состоят две основные задачи теории корреляции?
4. Какую корреляционную зависимость называют линейной?
5. Дайте определение выборочного коэффициента корреляции и перечислите его свойства.
6. Запишите выборочные уравнения прямых регрессий. В чем суть метода наименьших квадратов для определения параметров линии регрессии?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «**зачтено**» выставляется, если студент смог применить полученные знания при решении практических задач;
- «**не зачтено**» , если студент не смог применить теоретический материал при решении практических задач.

Часть 3.3 Средства для рубежного контроля

Проверочная работа

1. Три ученых решают одну проблему. Вероятность решить проблему первым ученым равна 0,8; вторым ученым – 0,75; третьим – 0,85. Найти вероятность того, что проблема будет решена?
2. Известно, что в среднем 60% всего числа изготавливаемых заводом телефонных аппаратов является продукцией первого сорта. Чему равна вероятность того, что в изготовленной партии окажется а) 120 аппаратов первого сорта, если партия содержит 200 аппаратов; б) не менее 100 и не более 115 аппаратов второго сорта, если партия содержит 200 аппаратов?

Проверочная работа

1. Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения
$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x^3, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$
2. Проверкой качества установлено, что из каждых 100 деталей не имеют дефектов 75 штук в среднем. Составить биномиальное распределение вероятностей числа пригодных деталей из взятых наудачу 6 деталей. Найдите функцию распределения этой случайной величины и постройте ее график.
3. Вес пойманной рыбы подчиняется нормальному закону распределения с параметрами $\mu = 375$ г., $\sigma = 25$ г. Найти вероятность того, что вес одной рыбы будет от 300 до 425 г.

Проверочная работа

Найдите несмещенную выборочную дисперсию на основании данного распределения выборки

$X_i - X_{i+1}$	3-5	5-7	7-9	9-11	11-13	13-15	15-17
N	20	25	15	13	12	8	7

Проверочная работа

Найдите выборочное уравнение линейной регрессии Y на X

X	7,11	8,31	8,22	9,01	7,01	7,52	8,64	8,93	9,57	10,12
Y	9,0	7,5	7,9	7,1	8,5	8,0	7,2	6,9	6,1	5,4

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Результаты самостоятельной работы определяют оценками.

- «зачтено», если студент решил верно более 61% предложенных задач;
- «не зачтено», если студент решил правильно менее 60%, предложенных задач.

Часть 3.5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Промежуточная аттестация — это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся требованиям, установленным в рабочей программе учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится по всем учебным дисциплинам, модулям и практикам, включенным в рабочий учебный план по направлению подготовки (специальности).

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ

для проведения тестирования по результатам освоения дисциплины

Подготовка к тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение.

Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение студента на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Студенту рекомендуется:

1. при неуверенности в ответе на конкретное тестовое задание пропустить его и переходить к следующему, не затрачивая много времени на обдумывание тестовых заданий при первом проходе по списку теста;
2. при распределении общего времени тестирования учитывать (в случае компьютерного тестирования), что в автоматизированной системе могут возникать небольшие задержки при переключении тестовых заданий.

Необходимо помнить, что:

1. тест является индивидуальным. Общее время тестирования и количество тестовых заданий ограничены и определяются преподавателем в начале тестирования;
2. по истечении времени, отведённого на прохождение теста, сеанс тестирования завершается;
3. допускается во время тестирования только однократное тестирование;
4. вопросы студентов к преподавателю по содержанию тестовых заданий и не относящиеся к процедуре тестирования не допускаются;

Тестируемому во время тестирования запрещается:

1. нарушать дисциплину;
2. пользоваться учебно-методической и другой вспомогательной литературой, электронными средствами (мобильными телефонами, электронными записными книжками и пр.);
3. использование вспомогательных средств и средств связи на тестировании допускается при разрешении преподавателя-предметника.
4. копировать тестовые задания на съёмный носитель информации или передавать их по электронной почте;
5. фотографировать задания с экрана с помощью цифровой фотокамеры;
6. выносить из класса записи, сделанные во время тестирования.

На рабочее место тестируемому разрешается взять ручку, черновик, калькулятор.

За несоблюдение вышеперечисленных требований преподаватель имеет право удалить тестируемого, при этом результат тестирования удаленного лица аннулируется.

Тестируемый имеет право:

Вносить замечания о процедуре проведения тестирования и качестве тестовых заданий.

Перенести сроки тестирования (по уважительной причине) по согласованию с преподавателем.

Тестовые вопросы

1. Количество перестановок из букв слова «время», в которых буква «я» на первом месте, равно ...

- | | |
|---------|--------|
| 1. 1024 | 3. 120 |
| 2. 24 | 4. 625 |

2. Количество перестановок букв слова «длина» равно ...

- | | |
|-------|--------|
| 1. 24 | 3. 6 |
| 2. 20 | 4. 120 |

3. В коробке 6 цветных карандашей. Число способов выбрать два из них равно ...

Запишите ответ:

4. Из ящика, где находится 13 деталей, пронумерованных от 1 до 13, требуется вынуть 5 деталей. Тогда количество всевозможных комбинаций номеров вынутых деталей равно ...

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| 1. $\frac{13!}{5! \cdot 8!}$ | 3. $\frac{13!}{8!}$ |
| 2. 13! | 4. 5! |

5. Соединения, из которых каждое содержит m элементов, взятых из числа данных n элементов, которые отличаются друг от друга, либо самими элементами, либо порядком их расположения.

- | | |
|-----------------|-------------|
| 1. перестановки | 4. события |
| 2. сочетания | 5. величины |
| 3. размещения | |

6. Вероятность невозможного события равна...

1. 0,01
2. -1

3. 0
4. 1

7. Из приведенных событий случайными являются ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

1. «Выбор черного шара из урны с белыми шарами»
2. «Выпадение 6 очков при бросании игральной кости»
3. «Выбор белого шара из урны с белыми шарами»
4. «Выбор черного шара из урны с белыми и черными шарами»
5. «Выбор черного шара из урны с черными шарами»
6. «Выбор белого шара из урны с черными шарами»

8. Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. Событие А – «карта из первой колоды – туз» и В – «карта из второй колоды – дама» являются:

Укажите не менее двух вариантов ответа

- | | |
|-----------------|---------------------|
| 1. зависимыми | 4. несовместными |
| 2. независимыми | 5. равновозможными |
| 3. совместными | 6. противоположными |

9. События, которые обязательно произойдут, если будет осуществлена определенная совокупность условий называются ...

- | | |
|----------------|-----------------|
| 1. случайные | 4. совместные |
| 2. невозможные | 5. несовместные |
| 3. достоверные | |

10. События, если есть основания считать, что ни одно из них не является более возможным, чем другие называются ...

- | | |
|--------------------------|--------------------------|
| 1. равновозможные | 4. полная группа событий |
| 2. противоположные | 5. совместные |
| 3. единственно возможные | |

11. Несовместные события А, В и С не образуют полную группу, если их вероятности равны ...

Укажите не менее двух вариантов ответа

- | | |
|--|---|
| 1. $P(A) = \frac{1}{2}$ $P(B) = \frac{1}{4}$ $P(C) = \frac{1}{4}$ | 4. $P(A) = \frac{1}{7}$ $P(B) = \frac{2}{7}$ $P(C) = \frac{5}{7}$ |
| 2. $P(A) = \frac{1}{5}$ $P(B) = \frac{1}{5}$ $P(C) = \frac{3}{5}$ | 5. $P(A) = \frac{1}{3}$ $P(B) = \frac{2}{6}$ $P(C) = \frac{3}{9}$ |
| 3. $P(A) = \frac{1}{12}$ $P(B) = \frac{3}{4}$ $P(C) = \frac{1}{4}$ | 6. $P(A) = \frac{1}{8}$ $P(B) = \frac{5}{8}$ $P(C) = \frac{1}{4}$ |

12. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна...

- | | |
|------------------|------------------|
| 1. $\frac{5}{6}$ | 3. $\frac{1}{2}$ |
|------------------|------------------|

2. $\frac{1}{6}$

4. $\frac{1}{3}$

13. Установите соответствие формулировки теоремы и формулы:

1. Вероятность суммы конечного числа несовместных событий равна сумме вероятностей этих событий.

2. Вероятность произведения двух зависимых событий равна произведению вероятности одного из них на условную вероятность другого, вычисленную при условии, что первое событие уже произошло

3. Вероятность произведения двух независимых событий равна произведению вероятностей этих событий.

4. Вероятностью сложения двух совместных событий равна сумме вероятностей этих событий без вероятности их совместного появления.

1. $P(AB) = P(A)P(B)$

4.. $P\left(\sum_{i=1}^n A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$

2. $P(A+B) = P(A) + P(B) - P(AB)$

5. $P(AB) = P(A)P_A(B)$

3. $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$

14. Бросают три кубика. Вероятность появления трёх одинаковых чисел равна...

1. $1/36$
2. $1/216$

3. $1/6$
4. $4/9$

15. В урне 8 шаров, из них 3 красных. Наудачу берут два шара. Тогда вероятность того, что среди них ровно один красный шар, равна...

1. $1/4$
2. $15/56$

3. $1/15$
4. $15/28$

16. В урне находится 2 белых и 6 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара, но после первого вынимания шар возвращается в урну, и шары в урне перемешиваются. Тогда вероятность того, что оба шара черные равна ...

1. $9/16$
2. $1/64$

3. $10/35$
4. $1/9$

17. В первом ящике 7 красных и 11 синих шаров, во втором – 5 красных и 9 синих. Из произвольного ящика достают один шар. Вероятность того, что этот шар синий, равна ...

1. $11/18+9/14$
2. $1/2(11/18+9/14)$

3. $11+9/18+14$
4. $11/18*9/14$

18. Событие А может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий B_1 и B_2 , образующих полную группу событий. Известны вероятности $P(B_1)=1/6$ и условные вероятности $P(A/B_1)=2/3$, $P(A/B_2)=1/3$. Тогда вероятность $P(A)$ равна ...

1. $11/18$	3. $2/3$
2. $5/6$	4. $7/18$

19. Вероятность того, что дом может сгореть в течение года, равна 0,01. Застраховано 500 домов. Для вычисления вероятности того, что сгорит не более 6 домов, следует использовать...

1. формулу Пуассона
2. интегральную теорему Муавра - Лапласа
3. локальную теорему Муавра - Лапласа
4. формулу Бернулли

20. Укажите, по какой формуле следует вычислить $P_{400}(k \geq 104)$, если $p=0,2$.

1. $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$
2. $P_n(k) = \frac{a^k \cdot e^{-a}}{k!}$
3. $P_n(k) \approx \frac{1}{\sqrt{npq}} \varphi(x)$
4. $P(a \leq k \leq b) \approx \Phi(\beta) - \Phi(\alpha)$
5. $P\left(\sum_{i=1}^n A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$

21. Случайная величина, которая принимает отдельные, изолированные возможные значения с определенными вероятностями называется ...

1. дискретная случайная величина
2. непрерывная случайная величина
3. дисперсией
4. законом распределения
5. функцией распределения

22. Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,1, & 0 < x \leq 1, \\ 0,4, & 1 < x \leq 6, \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

Тогда вероятность $P(1 \leq X \leq 3)$ равна ...

1. 0,5	3. 0,4
2. 0,3	4. 0,6

23. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	1	2	3
p	0,3	0,3	0,4

Тогда ее функция распределения вероятностей имеет вид ...

1. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
2. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,3 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
3. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,6 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$
4. $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1, \\ 0,3 & \text{при } 1 < x \leq 2, \\ 0,6 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 0 & \text{при } x > 3. \end{cases}$

24. Если X – число появлений события A в 10 испытаниях, где $p(A)=p=0,6$ то $M(X)$ и $D(X)$ принимают значения...

1. $M(X)=4, D(X)=1,2$
2. $M(X)=6, D(X)=2,4$
3. $M(X)=0, D(X)=1,2$
4. $M(X)=3, D(X)=1,6$

25. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятности

X	-1	0	2
p	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y=4X$ равно...

1. 4
2. 4,4
3. 5,2
4. 5,1

26. Если X и Y случайные величины, $D(X)=1, D(Y)=2$, а $Z=6X+3Y$, то $D(Z)$ равна...

1. 12
2. 54
3. 42
4. 24

27. Случайная величина задана дифференциальной функцией. Тогда $P[\alpha < x < \beta]$ равна ...

1. $\int_{\alpha}^{\beta} f(x)dx$
2. $F(\beta) - F(\alpha)$
3. $2 \int_0^{\alpha} f(x)dx$
4. $\Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$

28. Непрерывная случайная величина задана функций распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1; \\ \frac{3}{4}x + \frac{3}{4}, & -1 < x \leq \frac{1}{3}; \\ 1, & x > \frac{1}{3} \end{cases} \quad \text{Тогда } P(X < 0) \text{ равна...}$$

1. 0
2. 0,75
3. 0,5
4. 1

29. Случайная величина X распределена по нормальному закону $f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-1)^2}{8}}$. Тогда математическое ожидание и дисперсия случайной величины соответственно равны...

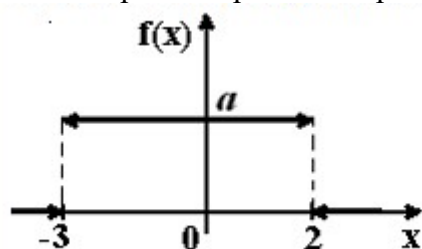
1. $a=2; \sigma^2=6$
2. $a=1; \sigma^2=4$
3. $a=0; \sigma^2=9$
4. $a=0, \sigma^2=3$

30. Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[-3; 6]$. Тогда случайная величина $Y=3X-1$ имеет ...

1. равномерное распределение на отрезке $[-8; 17]$
2. нормальное распределение на отрезке $[-9; 18]$

3. другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения
4. равномерное распределение на отрезке $[-10; 17]$

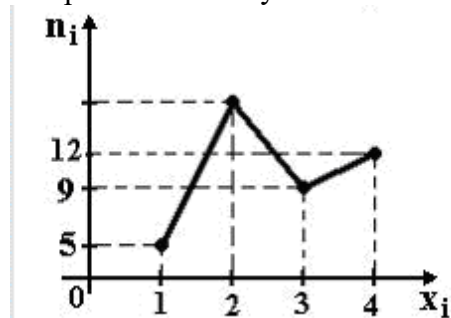
31. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределенной равномерно в интервале $(-3; 2)$, имеет вид



Тогда значение a равно ...

1. 0,2
2. 0,25
3. 0,4
4. 1

32. Из генеральной совокупности извлечена выборка $n=60$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариантов при $x=2$ в выборке равно...

1. 33
2. 34
3. 35
4. 60

33. Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i	-1	0	1	3
n_i	4	6	3	7

Тогда относительная частота варианта $x_2=0$, равна ...

1. 0,3
2. 0,5
3. 6
4. 0,35

34. В результате 10 опытов получена следующая выборка:

5, 5, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9. Для нее законом распределения будет ...

1 x_i	5	7	8	9
w_i	0,2	0,7	0,4	0,3
2 x_i	5	7	8	9
w_i	0,2	0,1	0,4	0,3

3 x_i	1	2	3	4
w_i	0,2	0,1	0,4	0,3

4 x_i	5	7	8	9
w_i	0,4	0,2	0,8	0,6

35. Выберите верные утверждения...

Укажите не менее двух вариантов ответов:

1. среднее выборочное является несмещенной оценкой математического ожидания
2. полигон служит для изображения интервального вариационного ряда
3. гистограмма служит для изображения дискретного вариационного ряда
4. медиана – это вариант, имеющий наибольшую частоту
5. мода – это вариант, имеющий наибольшую частоту

36. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины 3, 5, 6, 10. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

- | | |
|------|---------|
| 1. 5 | 3. 6,25 |
| 2. 6 | 4. 6,5 |

37. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна ...

- | | |
|------|-------|
| 1. 1 | 3. 8 |
| 2. 2 | 4. 24 |

38. Дана выборка: 3, 7, 8, 6, 4, 8, 4, 4, 8. Медиана равна ...

- | | |
|------|---------|
| 1. 6 | 3. 5,78 |
| 2. 4 | 4. 8 |

39. По результатам обследования выборки определите среднюю выборочную...

$x_i - x_{i+1}$	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10
n_i	3	7	8	2

- | | |
|---------|---------|
| 1. 29,5 | 4. 24,5 |
| 2. 5,9 | 5. 4,9 |
| 3. 1 | |

40. Для выборки $n=7$ вычислена выборочная дисперсия $D_{\varepsilon}=168$. Тогда исправленная дисперсия S^2 для этой выборки равна ...

- | | |
|--------|--------|
| 1. 144 | 3. 214 |
| 2. 196 | 4. 200 |

41. Выборочное среднее можно вычислить по формуле...

- | | | | |
|----|--|----|---|
| 1. | $\frac{\sum x_i^2 n_i}{n} - \left(\frac{\sum x_i n_i}{n} \right)^2$ | 3. | $\frac{\sum_{i=1}^n x_i n_i}{n}$ |
| 2. | $\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X}_{\varepsilon})^2 \cdot n_i}{n}$ | 4. | $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^k (x_i - \bar{X}_{\varepsilon})^2 \cdot n_i}{n}}$ |

42. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15. Тогда его интервальная оценка может иметь вид ...

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. (13,8; 14,1) | 3. (15; 16,2) |
| 2. (13,8; 16,2) | 4. (13,8; 15) |

Критерии оценки

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

3.6 Экзамен

Вопросы к экзамену

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика за 3 семестр

1. Предмет теории вероятностей. Основные понятия. Испытания, события.
2. События. Классификация событий. Совместные, несовместные события, противоположные события, зависимые и независимые события. Достоверное, невозможное, случайное события, элементарные события, полная группа событий.
3. Элементы комбинаторики.
4. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Свойства вероятности.
5. Сумма событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность суммы совместных событий.
6. Условная вероятность. Произведение событий. Теорема о вероятности умножения зависимых событий. Вероятность умножения независимых событий. Вероятность наступления хотя бы одного события.
7. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
8. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления события. Формула Пуассона.
9. Локальная теорема Лапласа. Свойства функции вероятностей. Интегральная теорема Лапласа. Свойства функции Лапласа.
10. Следствие из теоремы Лапласа: вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях; наивероятнейший интервал для числа наступления события.
11. Случайная величина. Дискретные, непрерывные случайные величины. Задание дискретной случайной величины.
12. Действия над независимыми случайными величинами. Сложение, вычитание, умножение, умножение на число, возведение в степень
13. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Математическое ожидание, его свойства.
14. Дисперсия. Свойства дисперсии. Формулы для вычисления дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.
15. Законы распределения дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения, распределение Пуассона. Числовые характеристики.
16. Законы распределения дискретной случайной величины. Геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики.
17. Распределение непрерывной случайной величины. Интегральная функция распределения, ее свойства.
18. Дифференциальная функция распределения, ее свойства. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал.
19. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
20. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Числовые характеристики.
21. Нормальный закон распределения, кривая Гаусса, ее график, свойства. Вероятность попадания нормальной случайной величины в заданный интервал. Вероятность отклонения случайной величины от математического ожидания. Правило трех сигм.
22. Закон больших чисел.
23. Задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки.
24. Вариационные ряды. Графическое изображение вариационных рядов.
25. Характеристики вариационного ряда. Эмпирическая функция распределения.

26. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки параметров.
27. Точечные оценки генеральной совокупности.
28. Интервальная оценка параметров генеральной совокупности. Доверительная вероятность, доверительный интервал.
29. Оценка математического ожидания, среднего квадратического отклонения признака распределенного по нормальному закону.
30. Статистические гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Критическая область.
31. Критерий согласия. Критерий согласия Пирсона.
32. Функциональная и статистическая зависимости. Корреляция. Линия регрессии. Нахождение параметров выборочного уравнения линейной регрессии по методу наименьших квадратов.
33. Теснота связи между признаками. Коэффициент корреляции. Влияние выборочного коэффициента корреляции на тесноту связи.

Типовой бланк экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ по дисциплине

Теория вероятностей и математическая статистика

1. 1. Вариационные ряды. Дискретный ряд. Интервальный ряд.
2. Имеется 10 винтовок, из которых 4 с оптическим прицелом. Вероятность попадания из винтовки с оптическим прицелом 0,95, без оптического прицела – 0,8. Стрелок поразил мишень. Какова вероятность того, что выстрел был из винтовки с оптическим прицелом.
3. Производится сортировка стеклянных изделий. Вероятность того, что изделие будет разбито, равна 0,004. Найдите вероятность того, что из 1000 изделий разбито будет 5.
4. Найдите V , S^2 для следующей выборки: 9,9,11,10,8,10,9,10,9,8,8,7,7,7,7,8,10,9,8,11,7,7,11,11,9.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Экзамен является формой контроля, который выставляется обучающемуся согласно «Положения о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ», выполнившему в полном объеме все перечисленные в п.2-3 требования к учебной работе, прошедший все виды тестирования, выполнения типового расчета, самостоятельных работ с положительной оценкой. В случае неполного выполнения указанных условий по уважительной причине, обучающемуся могут быть предложены индивидуальные задания по пропущенному учебному материалу.

Экзамен проводится в письменной форме по билетам. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды работ, предусмотренные рабочей программой дисциплины. На экзамене запрещено пользоваться справочными материалами, телефонами, компьютерами и другой техникой. В начале экзамена студент выбирает билет и готовит письменный ответ на листе не более 60 минут. После этого работы сдаются преподавателю на проверку, после которой проходит собеседование преподавателя со студентами по билету. Возможны дополнительные вопросы на усмотрение преподавателя по всем изученным темам в данном семестре.

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (2 семестр)	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоёмкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	<i>Письменный</i>
Процедура проведения экзамена -	представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)
Экзаменационная программа по учебной дисциплине:	1) представлена в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9) 2) охватывает разделы (в соответствии с п. 4.1 настоящего документа)
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	представлены в фонде оценочных средств по дисциплине (см. Приложение 9)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

«отлично» – за глубокие и прочные знания теоретического материала (определение понятий, доказательство теорем, взаимосвязь между понятиями) и умение применять его при решении задач.

«хорошо» – ответ не содержит грубых ошибок, материал освещается полностью, теоретический материал применяется при решении задач, но возможны недочеты, устраняемые после наводящих вопросов.

«удовлетворительно» – за знание отдельных основных понятий и теорем, умение решать стандартные типовые задач.

«неудовлетворительно» – за незнание основных понятий, правил, свойств, неумение применять теоретический материал для решения типовых задач.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
сформированности компетенции

4.1. ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

ИД-1 применяет основные принципы и инструменты математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

(10,8;12)

(11,2;11,7)

+ (11,6; 13,4)

(12; 13,7)

2. Точечная оценка среднего квадратического отклонения нормального распределения равна 0,3. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

+ (0;0,65)

(0,2;0,5)

(0,1; 0,4)

(-0,2; 0,8)

**3. Из приведенных событий случайными являются ...
ВЫБЕРИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ**

- Выбор черного шара из урны с белыми шарами
- + Выпадение 6 очков при бросании игральной кости
- Выбор белого шара из урны с белыми шарами
- + Выбор черного шара из урны с белыми и черными шарами
- Выбор черного шара из урны с черными шарами

4. Вероятность невозможного события равна ...

- 1
- 0,5
- + 0
- 1

5. Количество перестановок в слове «книга» равно...

- + 120
- 20
- 240
- 5

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Расположите в порядке возрастания значений выборочной средней следующие статистические распределения выборок

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1.

x_i	2	4	7
n_i	5	8	3

2.

x_i	2	5	7
n_i	3	6	2

3.

x_i	2	5	9
n_i	4	8	2

4.

x_i	2	4	9
n_i	2	5	3

5.

x_i	3	5	9
n_i	2	6	4

2. Расположите в порядке убывания значений объема выборки следующие статистические распределения выборок

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1.

x_i	2	4	7
n_i	5	8	3

2.

x_i	2	5	9
n_i	4	8	2

3.

x_i	3	5	9
n_i	2	6	4

4.

x_i	2	5	7
n_i	3	6	2

5.

x_i	2	4	9
n_i	2	5	3

3. Установите соответствие между событием и его вероятностью.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Вероятность выпадения шестёрки при бросании игральной кости.	1/6
Вероятность выпадения четного числа очков при бросании игральной кости.	1/2
Вероятность выпадения числа очков кратного трём при бросании игральной кости.	1/3
	1/4
	1/5

4. A, B, C – попарно независимые события. Их вероятности: $p(A)=0,9$, $p(B)=0,3$, $p(C)=0,4$.

Установите соответствие между событиями и их вероятностями

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$A \cdot B$	0,27
$A \cdot C$	0,36
$B \cdot C$	0,12
	0,18
	0,9

5. Установите соответствие между свойством числовых характеристик дискретной случайной величины и результатом его применения.

УСТАНОВИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Если к случайной величине X прибавить постоянную величину a , то $D(X)$	не изменится
Если случайную величину X умножить на постоянную величину a , то $M(X)$	увеличится в a единиц
Если случайную величину X умножить на постоянную величину a , то $D(X)$	увеличится в a^2 единиц
	увеличится на a единиц
	увеличится на a^2 единиц

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Статистическое распределение выборки имеет вид:

x_i	-3	-2	-1	1
n_i	3	5	6	6

Тогда относительная частота варианта $x_3 = -1$ будет равна

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБЬЮ (ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ)

0,3

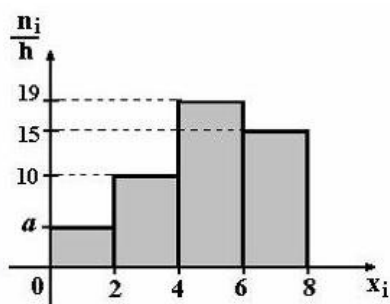
2. Объем выборки, заданной статистическим распределением равен ...

x_i	2	4	7
n_i	5	8	3

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

16

3. Дана выборочная совокупность объема 100, для которой построена гистограмма плотности частот.



Значение параметра a равно...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

6

4. В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Среднее значение, проданных по первоначально заявленной цене из 10 пакетов акций в результате торгов, равно...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

2

5. Количество способов формирования из 8 претендентов команду из 4 студентов для участия в научном конкурсе, равно...

ИД-2 работает с базами данных с целью поиска, сбора и обработки необходимой информации об экономических явлениях и процессах

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Формула средней выборочной.

$$+ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$t_{v,p/2} \cdot S_{\bar{x}}$$

2. Среднее квадратическое отклонение выборочного среднего определяется по формуле...

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$$

$$+ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x - \bar{x})^2}{n(n-1)}}$$

$$t_{v,p/2} \cdot S_{\bar{x}}$$

3. Дана выборка: 1; 1,3; 2,1; 1,2; 1,4; 1,5; 1,2; 1,4. Медиана равна ...

- 1,5
+ 1,3
1,367
2,1

4. Вероятность безотказной работы в течение сезона каждого из комбайнов равна 0,9. Для вычисления вероятности того, что среди 40 наудачу выбранных для обследования комбайнов безотказно работали от 25 до 35 штук, следует использовать...

- формулу Пуассона
локальную теорему Муавра - Лапласа
+ интегральную теорему Муавра - Лапласа
формулу Бернулли

5. Случайная величина X – число разных зерновых культур, выращиванием которых занимается фермерское хозяйство. Математическое ожидание величины X равно...

X	2	3	4
P	0,5	0,3	0,2

- 1
0,7
1,5

+ 2,7

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Для применения критерия Пирсона установите соответствие между видом распределения и формулой нахождения теоретических частот

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Нормальный закон распределения	$n_i = \frac{n \cdot h}{\sigma} \cdot \varphi(x_i)$
Биномиальный закон распределения	$n_i = n \cdot C_N^i \cdot p^i \cdot q^{N-i}$
Равномерный закон распределения	$n_i = n \cdot \frac{x_i - x_{i-1}}{b - a}$
Распределение по закону Пуассона	$n_i = n \cdot \frac{\lambda^i e^{-\lambda}}{i!}$
	$n_i = N \cdot p \cdot q^{m-1}$
	$n_i = n \cdot \frac{\lambda^{-i} e^{\lambda}}{i!}$

2. Для применения критерия Пирсона установите соответствие между видом распределения и формулой нахождения числа степеней свободы

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Нормальный закон распределения	$K=s-3$
Биномиальный закон распределения	$K=s-1$
Распределение по закону Пуассона	$K=s-2$
	$K=s$
	$K=s-4$

3. Установите соответствие между интервальной оценкой математического ожидания и параметрами: точечная оценка математического ожидания и точность доверительного интервала.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

(13,8; 16,2)	$a = 15, \delta = 1,2$
(14,8; 15,2)	$a = 15, \delta = 0,2$
(13,4; 14,2)	$a = 13,8, \delta = 0,4$
(13,0; 14,6)	$a = 13,8, \delta = 0,8$
	$a = 15, \delta = 0,4$
	$a = 13,8, \delta = 0,6$

4. Расположите статистические ряды в порядке возрастания неизвестных относительных частот

УКАЖИТЕ ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР ДЛЯ ВСЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

1.

x_i	2	6	10	14	18
-------	---	---	----	----	----

2.

w_i	0,5	?	0,2	0,1	0,1
-------	-----	---	-----	-----	-----

3.

x_i	1	3	5	7	9
w_i	0,4	0,2	?	0,1	0,1

4.

x_i	2	4	5	8	9
w_i	0,1	?	0,4	0,1	0,1

5.

x_i	1	2	6	7	11
w_i	0,1	0,1	0,1	?	0,2

5. Расположите выборочные совокупности в порядке возрастания их моды

- 1.1, 2, 3, 3, 4, 5
 2.1, 2, 4, 4, 5, 6
 3.2, 3, 5, 5, 6, 7
 4.1, 2, 5, 6, 7, 7, 10
 5.4, 8, 9, 9, 10

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Из несмещенности оценки параметра следует, что среднее значение остатков равно...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

+ 0

2. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины 3, 5, 6, 10. тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

+ 6

3. По результатам обследования выборки средняя выборочная $\bar{X}_v$ равна...

x_i	7	8	9	10	11
n_i	2	5	9	3	1

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБЬЮ (ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ)

+ 8,8

4. Точечная оценка генеральной дисперсии, если $D_v(X)=23,5$; $n=29$, равна...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ДЕСЯТИЧНОЙ ДРОБЬЮ (ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ, ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ)

+ 24,3

5. Случайная величина X – цена некой ценной бумаги, распределена по нормальному закону с параметрами $\sigma = 3$ ден. ед., $p(\alpha < X < \beta) = 0,9973$. Тогда длина интервала, в который попадает X равна ...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

18

ИД-3 формулирует статистически обоснованные выводы при решении экономических задач

Тип заданий: выбор одного варианта правильного ответа из нескольких предложенных / выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

1. Если все варианты увеличить на 3, то выборочная дисперсия...

увеличится в 9 раз
 уменьшится на 3
 увеличится в 3 раза
 + не измениться
 уменьшится на 9

2. В результате 10 опытов получена следующая выборка: 5, 5, 7, 8, 8, 8, 8, 9, 9, 9. Для нее законом распределения будет ...

x_i	5	7	8	9
w_i	0,2	0,7	0,4	0,3

+

x_i	5	7	8	9
w_i	0,2	0,1	0,4	0,3

x_i	1	2	3	4
w_i	0,2	0,1	0,4	0,3

x_i	5	7	8	9
w_i	0,4	0,2	0,8	0,6

3. Выберите верные утверждения.

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

среднее выборочное является смещенной оценкой математического ожидания

гистограмма служит для изображения дискретного вариационного ряда

+ полигон служит для изображения дискретного вариационного ряда

+ медиана – это вариант, который делит вариационный ряд на две части, равные по объему

мода – это вариант, имеющий наименьшую частоту

4. При проверке статистических гипотез могут быть применимы типы критических областей...

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТОВ

+ двусторонняя

+ левосторонняя

многосторонняя

прямоугольная

+ правосторонняя

5. По результатам обследования выборки средняя выборочная равна ...

$x_i - x_{i+1}$	3 – 5	5 – 7	7 – 9	9 – 11
n_i	2	7	8	3

+ 7,2

28,8

6,6

21,6

7,6

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов / установление соответствия между элементами в предложенных вариантах ответов

1. Критические области и определяющие их неравенства.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

Правосторонняя	$K > K_{кр}$
Левосторонняя	$K < K_{кр}$
Двусторонняя	$K < K_1, K > K_2$
	$K_1 < K < K_2$

2. Установите соответствие между формулой и ее названием

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$P_{m,n} = C_n^m p^m q^{n-m}$	Формула Бернулли
$\lim_{n \rightarrow \infty} P_{n,m} = P_m(\lambda) = \frac{\lambda^m e^{-\lambda}}{m!}$	Формула Пуассона
$P_{m,n} \approx \frac{\varphi(x)}{\sqrt{npq}}$	Локальная теорема Муавра-Лапласа
	Интегральная теорема Муавра-Лапласа
	Формула Байеса

3. Установите соответствие между формулой выборочной совокупностью и ее медианой
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

2,2; 2,4; 2,9; 1,8; 2,5; 2,7; 1,9	2,4
1,7; 1,5; 1,6; 1,1; 1,4; 1,7; 1,9; 1,7; 1,4.	1,6
1; 1,3; 2,1; 1,2; 1,4; 1,5; 1,2; 1,4	1,3
	2,9
	1,5

4. A,B,C – попарно независимые события. Их вероятности: P(A)=0,9, P(B)=0,3, P(C)=0,4.
Установите соответствие между событиями и их вероятностями:
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

$A \cdot B$	0,27
$A \cdot C$	0,36
$A \cdot B \cdot C$	0,108
	0,12
	0,102

5. Дискретная случайная величина X – распределена по биномиальному закону. Вероятность появления события A в 5 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,5. Установите соответствие между числовой характеристикой и ее числовым значением.
УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

M(X)	2,5
D(X)	1,25
$\sigma(X)$	1,12
	1,2
	0,11

Тип заданий: открытого типа (самостоятельный ввод обучающимся правильного ответа в виде термина, краткого определения, цифрового значения) / Практико-ориентированные задания (кейсы)

1. Число степеней свободы для критерия Пирсона, при проверке гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности, равно...

n_i	3	4	7	9	10	8	5
n_i^*	2	3	8	10	11	7	6

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

3

2. Критическое значение χ^2 равно...

n_i	3	4	7	9	5
n_i^*	2	3	8	10	6

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО ДЕСЯТЫХ)

1,2

3. В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Наивероятнейшее число из 10 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене равно...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

2

4. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятности попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что в цель попадут оба стрелка, равна...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЧИСЛОМ (ДРОБНАЯ ЧАСТЬ ЧЕРЕЗ ЗАПЯТУЮ, ОКРУГЛЕНИЕ ДО СОТЫХ)

0,24

5. Известны дисперсии случайных величин X и Y , $D(X)=1$, $D(Y)=2$, а $Z=6X+3Y$, тогда $D(Z)$ равна...

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ ЦЕЛЫМ ЧИСЛОМ (ЦИФРАМИ)

54