

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 12.09.2024 06:34:34

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbe4149f2098d7a

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

ОПОП по направлению 38.03.01 Экономика

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.07 Теория вероятностей и математическая статистика

Направленность (профиль) «Бухгалтерский учет, анализ и аудит»

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры гуманитарных, социально-экономических и фундаментальных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете.

Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, 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
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 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 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.

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в 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
Входной контроль	1			Входное тестирование (на бланках)		
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРО:	2					
- типовой расчет (для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения)	2.1	Анализ степени выполнения предложенных заданий		Уровень выполнения заданий		
- контрольная работа (для обучающихся заочной форм обучения)	2.2	Анализ степени выполнения предложенных заданий		Уровень выполнения заданий		
Текущий контроль:	3					
- Самостоятельное изучение тем (для обучающихся заочной формы)	3.1	Анализ степени изученности тем	Уровень ответов в ходе беседы на аудиторном занятии	Уровень выполнения заданий; уровень ответов в ходе беседы на аудиторном занятии		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	3.2	Анализ знаний и умений, которые необходимы для выполнения предложенных заданий	Анализ решения практических заданий	Уровень выполнения заданий		
- в рамках обще-университетской системы контроля успеваемости	3.3			Контроль остаточных знаний с использованием ЭИОС (по отдельному плану)		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогам изучения дисциплины	4	Анализ ответов на экзаменационные вопросы; анализ результатов итогового тестирования		Анализ ответов на экзаменационные вопросы; анализ результатов итогового тестирования	Комплексная оценка ходе ГИА	Комплексная оценка ходе ГИА / оценка в рамках пересдачи
* 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 ВАРО
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 входного контроля	Задания для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на задания входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО	Задание для выполнения типового расчета (для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения)
	Шкала и критерии оценивания уровня выполнения типового расчета
	Задание для выполнения контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения)
	Шкала и критерии оценивания уровня выполнения контрольной работы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения тем
	Общий алгоритм самостоятельного изучения тем
	Шкала и критерии оценивания самостоятельного изучения тем
	Темы семинарских (практических) занятий
	Шкала и критерии оценки самоподготовки по темам практических (семинарских) занятий
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Плановая процедура проведения экзамена
	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля
	Шкала и критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля
	Перечень примерных вопросов к экзамену
	Шкала и критерии оценивания ответов на экзаменационные вопросы

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

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	заклчительно е тестирование; вопросы экзаменационн ого задания; индивидуально е задание по типовому расчету; самостоятельная работа; контрольная работа (заочная форма обучения)
		Наличие умений	выбирать принципы и инструменты математическог о 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 обработкиданных, 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 (владение опытом)	навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	Фрагментарное владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения основных принципов и инструментами математического анализа и статистики для сбора и обработки данных, необходимых при решении поставленных экономических задач	В целом успешное, но 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	Сформированное 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 основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	Фрагментарное умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	В целом успешное, но не систематическое умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение строить на основе описания ситуаций стандартные экономические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; осуществлять прогнозирование	Сформированное 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. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1. ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ для проведения входного контроля

Вариант 1 (образец)

Задача 1. В коробке находится 10 шаров. 3 из них красные, 2 – зеленые, остальные белые. Найти вероятность того, что вынутый наугад шар будет красным, зеленым или белым.

Задача 2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Найти вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только один из стрелков.

Задача 3. Какая сумма будет на счете через 4 года, если на него положены 1000 рублей под 10% годовых?

Задача 4. Если товар сначала подорожал на 20%, а потом подешевел (в сравнении с новой ценой) на 20%, то, как изменилась его цена в сравнении с исходной?

Задача 5. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появится герб.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТОВ НА ЗАДАНИЯ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

- **Зачтено** выставляется обучающемуся, если получено 60% и более правильных ответов.
- **Не зачтено** выставляется обучающемуся, если получено менее 60% правильных ответов.

3.1.2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРО

ЗАДАНИЕ для выполнения типового расчета (для обучающихся очной и очно-заочной форм обучения) (образец)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТИПОВОГО РАСЧЕТА

ЗАДАНИЕ 1.

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

9

ЗАДАНИЕ 2.

Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,3.

1. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах будет не более двух попаданий.
2. Найти вероятность того, что из 6 выстрелов будет не менее четырех попаданий.
3. Чему равна вероятность того, что будет не менее трех и не более пяти попаданий в цель, если произведено 5 выстрелов?
4. Найти вероятность того, что из 7 выстрелов будет более четырех попаданий в цель.
5. Найти вероятность того, что в цель попали хотя бы два раза из 6 произведенных выстрелов.

ЗАДАНИЕ 3.

Вероятность появления события А в каждом из n независимых испытаний постоянна и равна p ($0 < p < 1$). Найти вероятность того, что в этих испытаниях

1) событие А появится k раз;

2) событие А появится не менее k_1 раз и не более k_2 раз, если

$$n=360; \quad p=0,8; \quad k_1=290; \quad k_2=340. \\ k=280;$$

ЗАДАНИЕ 4.

Проводится n независимых испытаний, в каждом из которых событие A появляется с постоянной вероятностью p ($0 < p < 1$). Составить для числа появлений события A в этих испытаниях:

- 1) биномиальное распределение;
- 2) распределение Пуассона. Найти $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

1.	1)	$n = 4,$	$p = 0,3$	2)	$n = 100,$	$p = 0,02$
----	----	----------	-----------	----	------------	------------

ЗАДАНИЕ 5.

По условию задачи составить ряд распределения случайной величины, построить многоугольник распределения.

1. В урне имеются пять шаров с номерами от 1 до 5. Вынули два шара. Случайная величина X – сумма номеров шаров.

ЗАДАНИЕ 6.

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 ее 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

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

ЗАДАНИЕ 7.

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 математические параметры.

1.	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 8.

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.

1.													
	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

ЗАДАНИЕ 9.

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.

1.

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

ЗАДАНИЕ 10.

Произведено по четыре испытания на каждом из трех уровней фактора F. Методом дисперсионного анализа при уровне значимости 0,05 проверить нулевую гипотезу о равенстве групповых средних и дать оценку существенности частных различий между средними.

Номер варианта	Номер испытания	Уровни фактора F			Номер варианта	Номер испытания	Уровни фактора F		
		F_1	F_2	F_3			F_1	F_2	F_3
1	1	24	25	25	2	1	23	24	24
	2	20	21	23		2	19	20	22
	3	27	28	29		3	25	29	31
	4	26	26	32		4	26	27	28

Требования к выполнению работы

1. Работа выполняется каждым обучающимся единолично.
2. Работа выполняется в тетради в рукописном варианте.
3. Работа сдаётся на кафедру гуманитарных, социально – экономических и фундаментальных дисциплин за 2 недели до начала сессии

Шкала и критерии оценки выполнения типового расчета

- «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.

ЗАДАНИЕ
для выполнения контрольной работы
(для 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 9096. Найдите вероятность того, что из 500 посеянных семян взойдут от 400 до 440 семян.
- дан закон асп еделения диск етной сл чайной величины X:

x	40	42	44	46
p				

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

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		4,8		3,9	4,5		5,2	6,2	5,9	
	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 α ; 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 уровня выполнения контрольной работы

- «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.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения тем

ТЕМА: Сферы применения вероятностно-статистических методов.

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

ТЕМА: Аксиоматика Колмогорова.

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

ТЕМА: Условное математическое ожидание

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

ТЕМА:

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.

ТЕМА: Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин.

1. Мода.
2. Медиана.

3. Квантили уровня q .
4. Начальные моменты.
5. Центральные моменты.
6. Асимметрия.
7. Эксцесс.

ТЕМА: Многомерное нормальное распределение.

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

ТЕМА: 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).

ТЕМА: 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.

ТЕМА: Гипотезы об однородности двух или нескольких выборок.

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

ТЕМА: 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 (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

**ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
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.

ТЕМЫ семинарских (практических) занятий

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей

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.

Раздел 2. Случайные величины

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.

Раздел 3. Основные законы распределения случайных величин

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.

Раздел 4. Предельные теоремы

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

Раздел 5. Основные понятия математической статистики

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

Раздел 6. статистическое оценивание параметров распределений

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

Раздел 7. Проверка статистических гипотез

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.

Раздел 8. Элементы теории корреляции

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

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ самоподготовки по темам семинарских (практических) занятий

- «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.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
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 (трудоемкости), 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 -	Письменный

ТЕСТОВЫЕ ВОПРОСЫ
для проведения итогового контроля
(образец)

1. Из урны, в которой находятся 7 черных и 3 белых шаров, вынимают одновременно 2 шара. Тогда вероятность того, что оба шара будут черными, равна ...

$$\frac{1}{10}$$

$$\frac{2}{7}$$

$$\frac{7}{15}$$

$$\frac{1}{5}$$

2. За успешное участие в соревнованиях спортсмена могут наградить ценным призом (событие A), медалью (событие B), грамотой (событие C). Тогда событие, заключающееся в том, что случайно отобранный спортсмен был награжден только грамотой, будет представлять собой выражение ...

$$\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C$$

$$\overline{A} \cdot B \cdot C$$

$$\overline{A} \cdot B \cdot \overline{C}$$

$$A \cdot B \cdot \overline{C}$$

3. Спортсмен не наградили ценным призом ($\overline{A}$), не вручили медаль ($\overline{B}$), а наградили грамотой (C). Тогда, согласно определению умножения событий получаем, что правильный ответ имеет вид $\overline{A} \cdot \overline{B} \cdot C$.

4. Два обучающегося сдают экзамен. Если ввести события A (экзамен успешно сдал первый обучающийся) и B (экзамен успешно сдал второй обучающийся), то событие, заключающееся в том, что экзамен успешно сдаст только один обучающийся, будет представлять собой выражение ...

$$A \cdot B$$

$$\overline{A} \cdot \overline{B}$$

$$A \cdot \overline{B}$$

$$A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$$

5. То, что экзамен сдаст только один обучающийся означает, что или первый сдаст (A), а второй нет ($\overline{B}$), или первый не сдаст ($\overline{A}$), а второй сдаст (B). Тогда, согласно определениям сложения и умножения событий, получаем правильный ответ в виде $A \cdot \overline{B} + \overline{A} \cdot B$.

6. В урне лежат 16 шаров, среди которых 9 шаров белые. Наудачу по одному извлекают три шара без возвращения. Тогда вероятность того, что все три шара будут белыми, равна ...

$$\frac{3}{10}$$

$$\frac{729}{4096}$$

$$\frac{1}{16}$$

$$\frac{3}{20}$$

7. Устройство состоит из двух элементов, работающих независимо. Вероятности безотказной работы этих элементов (в течение рабочего дня) равны соответственно 0,8 и 0,9. Тогда вероятность того, что в течение рабочего дня будут работать безотказно оба элемента, равна ...

- 0,18
- 0,72
- 0,85
- 0,08

8. В первой урне 12 белых и 8 черных шаров, во второй - 7 белых и 3 черных шара. Из наудачу взятой урны вынули один шар, который оказался белым. Тогда вероятность того, что этот шар вынули из второй урны, равна ...

- $\frac{7}{13}$
- $\frac{6}{13}$
- $\frac{7}{26}$
- $\frac{13}{20}$

9. В первой урне 8 черных и 2 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ...

- 0,25
- 0,55
- 0,75
- 0,5

10. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

X	11	13	15	17	19
P	0,20	0,25	0,05	0,15	0,35

Тогда вероятность $P(11 < X \leq 17)$ равна ...

- 0,30
- 0,50
- 0,45
- 0,55

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на тестовые вопросы итогового контроля

- «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 %.

Перечень примерных вопросов к экзамену

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 предделение 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 умножение 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
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.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина
Кафедра гуманитарных, социально-экономических и фундаментальных дисциплин

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Случайная величина. Дискретные, непрерывные случайные величины. задание дискретной случайной величины.
2. Законы распределения непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Числовые характеристики.
3. В ящике 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Наудачу извлекают три детали. Что вероятнее для трех извлеченных деталей: две окрашенные или одна?

Заведующий кафедрой _____

Утвержден на заседании кафедры _____, протокол № _____
(наименование) (Дата)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на экзаменационные вопросы

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

«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.

Выставление оценки осуществляется с учетом описания показателей, критериев и шкал оценивания компетенций по дисциплине, представленных в таблице 1.2

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА сформированности компетенции

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

Оценочные средства*																										
Задания на уровне «Знать и понимать»*	Задания на уровне «Уметь делать (действовать)»	Задания на уровне «Владеть навыками (иметь навыки)»																								
1. Вероятность случайного события: 1) меньше нуля 2) больше единицы 3) меньше единицы 4) заключена между нулем и единицей. 2. Обозначив достоверное событие через E, а невозможное - через $\emptyset$, упростить выражение $(A+B)(A+\overline{B})$ 1) A 2) B 3) $\emptyset$ 4) $\overline{A}$ 3. Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей: <table><tr><td>X</td><td>11</td><td>13</td><td>15</td><td>17</td><td>19</td></tr><tr><td>P</td><td>0,20</td><td>0,25</td><td>0,05</td><td>0,15</td><td>0,35</td></tr></table> Тогда вероятность $P(11 < X \leq 17)$ равна ... 1) 0,30 2) 0,50 3) 0,45 4) 0,65 4. Курсовая стоимость ценной бумаги подчиняется нормальному закону распределения вероятностей с математическим ожиданием 120 у.е. и средним квадратическим отклонением 8 у.е. Тогда вероятность того, что в день покупки ее цена отклонится от среднего значения не более чем на 10 у.е., можно определить как ... 1) $2\Phi(0,8)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа 2) $\Phi(1,25)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа 3) $2\Phi(1,25)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа	X	11	13	15	17	19	P	0,20	0,25	0,05	0,15	0,35	1. В первой урне 8 черных и 2 белых шаров. Во второй урне 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что этот шар окажется белым, равна ... 1) 0,25 2) 0,55 3) 0,75 4) 0,5 2. Размах варьирования вариационного ряда 11, 12, 14, 14, 14, 15, 17, 18 равен ... 1) 7 2) 18 3) 14 4) 8	1. Среднее число заявок, поступающих на предприятие бытового обслуживания за 1 час равно четырем. Тогда вероятность того, что за три часа поступит десять заявок, можно вычислить как ... $\frac{12^{10}}{12!} e^{-12}$ 1) $\frac{10^{12}}{12!} e^{-10}$ 2) $\frac{e^{-12}}{10!}$ 3) $\frac{12^{10}}{10!} e^{-12}$ 4) $\frac{10!}{12^{10}}$ 2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 20$: <table><tr><td>x_i</td><td>2</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td></td></tr><tr><td>n_i</td><td>7</td><td>2</td><td>1</td><td>5</td><td></td></tr></table> Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ... 1) 5,5 2) 5,0 3) 5,05 4) 5,1	x_i	2	4	5	6		n_i	7	2	1	5	
X	11	13	15	17	19																					
P	0,20	0,25	0,05	0,15	0,35																					
x_i	2	4	5	6																						
n_i	7	2	1	5																						

4) $\Phi(0,8)$, где $\Phi(x)$ – функция Лапласа 5. Задачами корреляционного анализа являются: 1) изучение степени тесноты связи 2 и более явлений; 2) отбор факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на результативный признак; 3) выявление неизвестных причинных связей; 4) все перечисленные в 1)-3) задачи. 6. Для проверки гипотезы $H_0 : D(X) = \sigma_0^2$ о равенстве неизвестной дисперсии нормальной генеральной совокупности гипотетическому (предполагаемому) значению σ_0^2 применяется статистический критерий, имеющий ... 1) распределение Фишера - Снедекора 2) распределение Стьюдента		
3) распределение «хи-квадрат» 4) нормальное распределение		
В электронном портфолио обучающегося размещается** _____.		

ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.07 Теория вероятностей и
математическая статистика
в составе ОПОП 38.03.01 Экономика

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН