Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)

АНОО ВО "ВОРОНЕЖСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ ИНСТИТУТ", АНОО ВО "ВЭПИ", ВЭПИ

Подписано цифровой подписью: АНОО ВО "ВОРОНЕЖСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ ИНСТИТУТ", АНОО ВО "ВЭПИ", ВЭПИ
Дата: 01.09.2023 8:38:17 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
«13» декабря 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Б1.О.10 Теория вероятностей и математическая статистика
(наименование дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика
(код и наименование специальности / направления подготовки)

Направленность (профиль) Бухгалтерский учет, анализ и аудит
(наименование направленности (профиля) / специализации)

Квалификация выпускника Бакалавр
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Воронеж 2022

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры экономики и прикладной информатики.

Протокол заседания от « 15 » декабря 20 22 г. № 5

Заведующий кафедрой А.Э. Ахмедов

Разработчики:

Доцент Е.О. Окунева

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Выполняет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач.	знать: - терминологию, применяемую при решении задач теории вероятностей; уметь: - осуществлять поиск и подбор данных, необходимых для получения наилучшего результата; владеть: - основными способами подбора вероятностей при решении математических задач.
	ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	знать: - основные формулы для нахождения наиболее вероятного события; уметь: - применять несколько подходов для нахождения случайного события; владеть: - основными методами поиска и обработки математических данных.
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИОПК-2.1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения экономических задач.	знать: - методы теории вероятностей и математической статистики, используемые для решения экономических задач; уметь: - решать стандартные экономические задачи с применением методов теории вероятностей и математической статистики; владеть: - навыками работы с методами теории вероятностей и математической статистики в рамках своей профессиональной деятельности.
	ИОПК-2.2.	знать:

	Осуществляет наглядную визуализацию данных, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.	- основы обработки, анализа и интерпретации результатов, необходимых для решения поставленных экономических задач; уметь: - интерпретировать статистические данные для выявления тенденций трансформации современных экономико-математических моделей; владеть: - навыками построения, исследования экономико-математических моделей социально- экономических процессов, а также их практического применения для решения социально-экономических задач.
	ИОПК-2.3. Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы.	знать: -основы построения математических моделей анализа обработка статистических данных; уметь: -применять инструментарий математического анализа для выполнения обработки данных; делать и обосновывать выводы на основании проведенных расчетов; владеть: -навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач статистической обработки данных.
ОПК-3. Способен анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на микро- и макроуровне	ИОПК-3.1. Формулирует основные текущие процессы, происходящие в мировой и отечественной экономике.	знать: -основы современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне; уметь: -применять математический аппарат для описания текущих процессов, происходящих в мировой и отечественной экономике;

		владеть: -навыками применения математического аппарата для содержательного объяснения природы экономических процессов.
	ИОПК-3.2. Анализирует и интерпретирует данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявляет тенденции изменения социально-экономических показателей.	знать: -вероятностные методы, позволяющие анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях; уметь: -применять статистические методы для выявления тенденции изменения социально-экономических показателей; владеть: -навыками анализа и оценки социально-экономических данных; навыками формирования обоснованных выводов по результатам проведенных расчетов и анализа экономических процессов.
	ИОПК-3.3. Анализирует социально-значимые проблемы и процессы, происходящие в обществе, и прогнозирует возможное их развитие в будущем с применением изучаемых теоретических моделей.	знать: -инструментальные средства обработки математических и статистических данных для анализа социально-значимых проблем и процессов, происходящих в обществе; уметь: -осуществлять выбор инструментальных средств для обработки статистических данных в соответствии с целью прогноза возможного развитие экономических процессов в будущем ; владеть: -навыками применения изучаемых теоретических моделей для объяснения природы экономических процессов на микро- и макроуровне.

Этап дисциплины (модуля) в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 3 семестру;
- для очно-заочной формы обучения – 4 семестру;
- для заочной формы обучения – 2 курсу.

2. Критерии оценивания компетенций, формируемых в ходе реализации дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания компетенций	Форма текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания текущего контроля успеваемости
1	Тема 1. Основные понятия теории вероятностей.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	Знать: - классификацию случайных событий. Уметь: - рассчитывать сумма и произведение событий. Владеть: - формулой Байеса.	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»
2	Тема 2. Случайные величины и случайные вектора.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	Знать: - закон распределения дискретной случайной величины. Уметь: - формировать функция распределения случайной величины. Владеть: - расчетом случайного вектора.	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»
3	Тема 3. Характеристики и распределений случайных величин и случайных векторов	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1,	Знать: - математическое ожидание дискретной случайной величины. Уметь: - рассчитывать дисперсию непрерывной случайной величины. Владеть: - дисперсией	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»

		ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	непрерывной случайной величины.		
4	Тема 4. Основные законы распределений случайных величин	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	Знать: - дискретное распределение Пуассона. Уметь: - применять дискретное распределение Пуассона. Владеть: - нормальным распределением	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»
5	Тема 5. Предельные теоремы (Закон больших чисел и центральная предельная теорема).	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	Знать: - неравенство Чебышева. Уметь: - применять теорему Чебышева. Владеть: - приближенной формулой Лапласа.	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»
6	Тема 6. Основные понятия математической статистики.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	Знать: - гистограмма. Уметь: - рассчитывать выборочное среднее. Владеть: - выборочной дисперсией	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»
7	Тема 7. Статистическое оценивание параметров распределений.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1,	Знать: - метод моментов. Уметь: - применять метод правдоподобия. Владеть: - оценкой параметров распределений.	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»

		ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)			
8	Тема 8. Доверительные интервалы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	Знать: - доверительный интервал для m при известном δ. Уметь: - применять доверительный интервал для m при известном δ. Владеть: - доверительным множеством для векторного параметра.	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»
9	Тема 9. Проверка гипотез.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) ОПК-3 (ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3)	Знать: - проверку гипотез о равенстве двух дисперсий. Уметь: - применять критерии согласия Колмогорова. Владеть: - проверкой гипотезы о независимости признаков.	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач	«Зачтено» «Не зачтено»
ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ			Форма промежуточной аттестации		Шкала оценивания промежуточной аттестации
			Экзамен		«Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно»

Критерии оценивания форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

1. Критерий оценивания устного ответа:

Зачтено – хорошее знание основных терминов и понятий курса, последовательное изложение материала курса, умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов, достаточно полные ответы на вопросы, умение использовать фундаментальные понятия из базовых дисциплин при ответе.

Не зачтено – не выполнены требования, соответствующие оценке «зачтено».

2. Критерии оценивания доклада:

Зачтено – содержание основано на глубоком и всестороннем знании темы, изученной литературы, изложено логично, аргументировано и в полном объеме, основные понятия, выводы и обобщения сформулированы убедительно и доказательно, возможны недостатки в систематизации или в обобщении материала, неточности в выводах, основные категории применяются для изложения материала.

Не зачтено – не выполнены требования, соответствующие оценке «зачтено».

3. Критерии оценивания тестирования:

Оценка «отлично» – 86 % – 100 % правильных ответов.

Оценка «хорошо» – 70 % – 85 % правильных ответов.

Оценка «удовлетворительно» – 51 % – 69 % правильных ответов.

Оценка «неудовлетворительно» – 50 % и менее правильных ответов.

4. Критерии оценивания решения ситуационных задач:

Зачтено – ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями или решение подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, или ответ на вопрос задачи дан правильный, объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием.

Не зачтено – не выполнены требования, соответствующие оценке «зачтено».

5. Критерии оценивания ответа на экзамене:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал знание основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего образования, умение показать уровень сформированности практических профессиональных умений и навыков, способность четко и аргументировано отвечать на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал недостаточно полное знание основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего образования, проявил неявное умение продемонстрировать уровень сформированности практических профессиональных умений и навыков, давал не всегда четкие и логичные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал неглубокие знания основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего

образования, а также испытывал существенные затруднения при ответе на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он продемонстрировал отсутствие знаний основного теоретического содержания дисциплин учебного плана образовательной программы высшего образования при ответе на вопросы билета.

3. Оценочные средства, обеспечивающие оценку компетенций, формируемых в ходе реализации дисциплины (модуля), в том числе используемые при осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Содержание вопроса, задания	Правильный ответ (ключ)	Код компетенции
1	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. События A и B называются несовместными, если: А) Наступление одного не исключает наступления другого; Б) Наступление одного события делает невозможным наступление другого в том же испытании; В) Сумма их вероятностей равна единице; Г) Они образуют полную группу событий.	Б	УК-1
2	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Метод, при котором параметры распределения оцениваются путём приравнивания теоретических моментов распределения к соответствующим выборочным моментам, называется методом _____.	моментов	УК-1
3	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Теорема, обосновывающая нормальность распределения суммы большого числа независимых случайных величин независимо от их исходных законов распределения, называется _____ предельной теоремой.	центральной	УК-1
4	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. В урне 10 шаров: 4 белых и 6 чёрных. Наудачу извлекают 2 шара без возвращения. Какова вероятность того, что оба шара окажутся белыми?	2/15 (или ≈0,1333)	УК-1
5	Прочитайте текст и запишите ответ.	критической	УК-1

	Какое слово пропущено? Область значений выборочной статистики, при попадании в которую нулевая гипотеза отвергается, называется _____ областью.		
6	Прочитайте текст и установите соответствие. Установите соответствие между типом случайной величины и её математическим описанием: 1. Дискретная случайная величина; 2. Непрерывная случайная величина; 3. Случайный вектор. А) Описывается функцией плотности вероятности f(x); Б) Описывается рядом распределения $P(X=x_i)$; В) Описывается совместной функцией распределения $F(x_1,...,x□)$ для многомерного пространства.	1Б2А3В	ОПК-2
7	Прочитайте текст и выберите правильный ответ. Закон распределения, описывающий количество успехов в серии из n независимых испытаний Бернулли, называется: А) Распределением Пуассона; Б) Нормальным распределением; В) Биномиальным распределением; Г) Равномерным распределением.	В	ОПК-2
8	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Закон больших чисел в форме Чебышёва утверждает, что при увеличении числа независимых испытаний среднее арифметическое наблюдаемых значений случайной величины стремится по вероятности к её математическому _____.	ожиданию	ОПК-2
9	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. Дана случайная величина X, имеющая нормальное распределение N(100, 25). Рассчитайте вероятность $P(90 < X < 110)$. Используйте таблицу функции Лапласа (Ф(2)=0,4772).	0,9544.	ОПК-2
10	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. Проверьте гипотезу H_0: $\mu = 50$ против H_1: $\mu \neq 50$ по выборке n=25, $\bar{x}$=53, σ=10 (генеральная дисперсия известна). Уровень значимости α=0,05. Найдите наблюдаемое значение Z-критерия и сделайте вывод.	Z_набл = 1,5; H_0 принимается	ОПК-2

11	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Выборочная характеристика, представляющая собой смещённую оценку дисперсии генеральной совокупности, исправляется делением на (n-1) и называется _____ дисперсией.	исправленной (или несмещённой)	ОПК-2
12	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. Дискретная случайная величина X задана законом распределения: X: 2 | 4 | 6; P: 0,3 | 0,5 | 0,2. Рассчитайте дисперсию D(X).	1,96	ОПК-2
13	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Метод оценки параметров, основанный на максимизации функции правдоподобия, называется методом максимального _____.	правдоподобия	ОПК-2
14	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. На основе экономических данных рассчитан выборочный коэффициент корреляции r=0,85 между инвестициями и ВВП (n=20). Проверьте значимость корреляции при α=0,05 (t_кр≈2,101). Найдите наблюдаемое значение t-критерия Стьюдента.	t_набл ≈ 6,84	ОПК-2
15	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. Производитель гарантирует, что доля брака p_0=0,05. При выборке n=400 обнаружено 32 брака. Проверьте H_0: p=0,05 против H_1: p>0,05 при α=0,05 (Z_кр=1,645). Найдите Z_набл.	Z_набл ≈ 2,75	ОПК-2
16	Прочитайте текст и установите последовательность. Укажите правильную последовательность расчёта коэффициента асимметрии (As) распределения: 1. Нахождение центрального момента третьего порядка μ_3; 2. Расчёт дисперсии D(X) и стандартного отклонения σ; 3. Вычисление $As = \mu_3 / \sigma^3$; 4. Нахождение математического ожидания M(X).	4213	ОПК-3
17	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. На предприятии из партии случайным образом отобрано 36 деталей. Средний вес детали в выборке составил 48 г,	[45,97; 50,03]	ОПК-3

	выборочное среднее квадратическое отклонение s=6 г. Рассчитайте 95% доверительный интервал для математического ожидания веса детали ($t_{0.025}(35) \approx 2{,}03$).		
18	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Показатель, характеризующий тесноту и направление линейной связи между двумя случайными величинами, изменяющийся в пределах от -1 до 1, называется _____.	коэффициентом корреляции	ОПК-3
19	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Статистическая гипотеза, выдвигаемая в качестве базовой и проверяемая на противоречивость выборочным данным, называется _____ гипотезой.	нулевой	ОПК-3
20	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Величина, определяющая вероятность ошибки первого рода, то есть вероятность отвергнуть верную нулевую гипотезу, называется _____.	уровнем значимости	ОПК-3
21	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Экономический процесс, при котором вероятность перехода системы в будущее состояние зависит только от её текущего состояния и не зависит от предыстории, описывается моделью _____ цепи.	Маркова	ОПК-3
22	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. На рынке две конкурирующие фирмы. Вероятность перехода клиента от фирмы А к фирме Б составляет 0,2, а от Б к А — 0,3. Найдите стационарное распределение долей рынка (π_1 для А, π_2 для Б).	(0,6; 0,4)	ОПК-3
23	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Показатель, измеряющий степень неравенства в распределении доходов населения и принимающий значения от 0 (полное равенство) до 1 (полное неравенство), называется коэффициентом _____.	Джини	ОПК-3
24	Прочитайте текст и запишите ответ. Решите задачу. Спрос на товар описывается нормальным распределением с параметрами μ=1000 ед., σ=150 ед. Рассчитайте вероятность	0,0918	ОПК-3

	того, что спрос превысит 1200 единиц. Используйте значение функции Лапласа Ф(1,33)≈0,4082.		
25	Прочитайте текст и запишите ответ. Какое слово пропущено? Статистическая зависимость, при которой изменение одной экономической переменной объясняется изменением другой переменной с учётом случайной составляющей, моделируется с помощью _____ анализа.	регрессионного	ОПК-3

При проведении оценки компетенций, формируемых в ходе реализации дисциплины (модуля), а также при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающиеся вправе использовать чистые листы бумаги для ведения записей (черновиков) и пишущие принадлежности.