

Компонент ОПОП 38.03.01 Экономика
Направленность (профиль)
Финансы и кредит
Б1.О.20

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Дисциплины
(модуля)

Теория вероятностей и математическая статистика

Разработчик:
Белошистая Анна Витальевна,
профессор кафедры высшей
математики и физики,
докт. пед. наук, профессор

Утверждено на заседании кафедры
высшей математики и физики
протокол № 6 от 22.03.2024

Заведующий кафедрой
высшей математики и физики



В.В. Левитес

1. Критерии и средства оценивания компетенций и индикаторов их достижения, формируемых дисциплиной (модулем)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора(ов) достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)			Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>		
ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	<p>ОПК-2.1 Применяет основные методы сбора, обработки и анализа данных для решения экономико-статистических задач</p> <p>ОПК-2.2 Выявляет закономерности социально-экономического развития объекта исследования</p> <p>ОПК-2.3 Обработывает экономико-статистическую информацию и делает обоснованные выводы</p>	<ul style="list-style-type: none"> - понятия и утверждения, входящие в содержание дисциплины, - доказательства теорем 	<ul style="list-style-type: none"> - формально ставить задачи определения вероятностей, проводить исследования, связанные с основными понятиями; - применять методы обработки результатов наблюдений, решать задачи по разделам курса, применяя теоретический материал; - творчески подходить к решению профессиональных задач, ориентироваться в нестандартных условиях и ситуациях, анализировать возникающие проблемы; - строить математические модели задач, приводить их к нужному виду; - решать кейс – заданий прикладного содержания; - решать практические задачи профессиональной деятельности 	<ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом обработки статистических данных; - методами выбора и реализации наиболее рациональных методов решения поставленной задачи 	<p>типовые задания для выполнения контрольных работ</p>	<p>Результаты текущего контроля</p>

2. Оценка уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)

Показатели оценивания компетенций (индикаторов их достижения)	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенций (индикаторов их достижения)			
	Ниже порогового («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки.
Наличие умений	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенции фактически не сформированы. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Зачетное количество баллов не набрано согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков достаточно для решения стандартных профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в полной мере достаточно для решения сложных, в том числе нестандартных, профессиональных задач. ИЛИ Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону

3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля

3.1 Критерии и шкала оценивания практических работ

Перечень практических работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требования к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы
<i>Хорошо</i>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены
<i>Удовлетворительно</i>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены
<i>Неудовлетворительно</i>	Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены. ИЛИ Задание не выполнено

3.2 Критерии и шкала оценивания контрольных работ

Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических материалах по освоению дисциплины (модуля) и в электронном курсе в ЭИОС МАУ.

В ФОС включен типовый вариант контрольного задания.

Оценка/баллы	Критерии оценивания
<i>Отлично</i>	Работа выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала)
<i>Хорошо</i>	Работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны, допущена одна негрубая ошибка или два-три недочета, не влияющих на правильную последовательность рассуждений
<i>Удовлетворительно</i>	В работе допущено более одной грубой ошибки или более двух-трех недочетов, но обучающийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме
<i>Неудовлетворительно</i>	В работе есть грубые ошибки и недочеты ИЛИ Контрольная работа не выполнена

3.3 Критерии и шкала оценивания посещаемости занятий

Посещение занятий обучающимися определяется в процентном соотношении

Баллы	Критерии оценки
15	посещаемость 75 - 100 %
5	посещаемость 50 - 74 %
0	посещаемость менее 50 %

4. Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении промежуточной аттестации

Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины (модуля) с экзаменом

Для дисциплин (модулей), заканчивающихся экзаменом, результат промежуточной аттестации складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля и при проведении экзамена:

В ФОС включен список вопросов и заданий к экзамену и типовой вариант экзаменационного билета:

Вопросы к экзаменам

1. Комбинаторика, задачи комбинаторики. Правило суммы и произведения.
2. Основные комбинаторные формулы для соединений. Применение комбинаторики при вычислении вероятностей.
3. Понятие стохастического опыта и случайного события. Классификация событий. Полная группа событий. Изображение событий. Операции над событиями.
4. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
5. Относительная частота случайного события и ее свойства. Статистическая вероятность.
6. Геометрические вероятности. Примеры.
7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий, ее следствия.
8. Независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий, ее следствия.
9. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
10. Теорема сложения вероятностей совместных событий и ее следствия.
11. Формула полной вероятности. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
12. Повторные независимые испытания. Схема Бернулли и формула Бернулли. Формула Пуассона.
13. Простейший поток событий. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
14. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Дискретные случайные величины (ДСВ). Закон распределения ДСВ.
15. Биноминальное и пуассоновское распределения вероятностей ДСВ.
16. Операции над ДСВ. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание ДСВ, его вероятностный смысл и его свойства.
17. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение ДСВ и их свойства. Связь числовых характеристик среднего арифметического взаимно-независимых и одинаково распределенных ДСВ с числовыми характеристиками каждой из них.
18. Дополнительные числовые характеристики ДСВ.
19. Интегральная функция распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
20. Непрерывные случайные величины (НСВ). Дифференциальная функция распределения вероятностей НСВ, ее вероятностный смысл и свойства.
21. Числовые характеристики НСВ.
22. Равномерное распределение вероятностей НСВ.
23. Показательное распределение вероятностей НСВ. Функция надежности.
24. Показательный закон надежности. Нормированное и нормальное распределения вероятностей НСВ.
25. Вероятность попадания нормальной НСВ в заданный интервал. Вычисление вероятности заданного отклонения нормальной случайной величины.
26. Правило трех сигм.
27. Распределение вероятностей НСВ «Хи-квадрат», распределение Стьюдента, распределение Фишера – Снедекора.

28. Неравенства Маркова и Чебышёва.
29. Теорема Чебышева и ее значение для практики.
30. Теорема Бернулли.
31. Математическая статистика, её предмет, методы и задачи.
32. Основные категории статистики. Статистическое наблюдение, его организация и этапы. Группировка. Виды группировок.
33. Формы, виды и способы статистического наблюдения.
34. Статистические таблицы и правила их построения. Измерения и шкалы.
35. Генеральная и выборочная совокупности. Виды выборок. Способы отбора.
36. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Основные характеристики вариационного ряда.
37. Способы записи значений исследуемого признака. Их основные характеристики. Графические изображения распределения случайной величины.
38. Выборочная функция распределения. Связь эмпирической и теоретической функций распределения.
39. Статистические величины и их показатели. Абсолютные и относительные величины. Индексы.
40. Виды средних величин. Средняя арифметическая и правила ее вычисления. Использование средней геометрической в статистике. Применение средней хронологической.
41. Основные типы распределений д.с.в.
42. Основные типы распределений н.с.в.
43. Понятие статистических оценок параметров распределения. Точечные статистические оценки, виды и требования, предъявляемые к ним.
44. Генеральная и выборочная средние. Оценка генеральной средней по выборочной средней.
45. Генеральная и выборочная дисперсии и средние квадратические отклонения (с.к.о.).
46. Оценка генеральной дисперсии. Оценка генерального с.к.о.
47. Основные и дополнительные характеристики вариационного ряда.
48. Интервальные оценки параметров распределения, их точность и надежность. Доверительные интервалы.
49. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенного признака X при известном и неизвестном с.к.о. $\sigma(X)$.
50. Доверительные интервалы для оценки с.к.о. нормального распределения. Использование доверительных интервалов при оценке истинного значения измеряемой величины и при оценке точности измерений.
51. Виды зависимостей между случайными величинами. Задачи теории корреляции. Корреляционная зависимость.
52. Функция регрессии и линия регрессии.
53. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства и вычисление. Простейшие случаи криволинейной корреляции.
54. Понятие о множественной корреляции. Понятие о ранговой корреляции.
55. Понятие статистической гипотезы. Виды статистических гипотез. Ошибки, допускаемые при статистической проверке статистических гипотез.
56. Статистический критерий проверки гипотезы. Область принятия гипотезы. Критическая область, критические точки. Виды критических областей.
57. Отыскание критической области и критических точек. Мощность критерия. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий согласия Колмогорова.

Типовой вариант экзаменационного билета:

1. Зависимые события. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий

2. Понятие о множественной корреляции. Понятие о ранговой корреляции
3. Задача по теме «Теория вероятностей»
4. Задача по теме «Математическая статистика»

5. Задания диагностической работы для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования

ФОС содержит задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующих уровень сформированности компетенций и индикаторов их достижения в процессе освоения дисциплины (модуля).

Комплект заданий разработан таким образом, чтобы осуществить процедуру оценки каждой компетенции, формируемых дисциплиной (модулем), у обучающегося в письменной форме.

Содержание комплекта заданий включает: *тестовые задания*.

Комплект заданий диагностической работы

ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	
1	Из коробки, в которой 15 синих и 5 красных стержней для авторучки, наудачу вынимают стержень, фиксируют его цвет и возвращают обратно в коробку. После этого наудачу одновременно извлекают два стержня. Найти вероятность того, что за оба раза извлекли два красных стержня. А. 0,5 Б. 0,138 В. 0,25 Г. 0,384
2	По статистическим данным, в 20 % случаев коммерческому банку удается привлечь имеющихся у населения сбережения. Найти вероятность того, что среди населения данного округа численностью 1500 человек доля граждан, желающих вложить свои сбережения в коммерческий банк, отклонится от указанной вероятности не более чем на 0,03 (по абсолютной величине). А. 0,9963 Б. 0,02 В. 0,5 Г. 0,2
3	В коробке из 10 деталей – 6 окрашенных. Составить закон распределения случайной величины X – числа окрашенных деталей среди трех извлеченных, если после регистрации наличия (или отсутствия) окрашенности очередной извлеченной детали последняя возвращается назад в коробку. Найти дисперсию этой случайной величины. А. 1,8 Б. 0,216 В. 0,352 Г. 0,72
4	Плотность вероятности случайной величины X имеет вид: $f(x) = \begin{cases} \frac{x^3}{4} & \text{при } -2 \leq x \leq 0 \\ 0 & \text{в остальных случаях} \end{cases}$ Найти вероятность того, что в некотором испытании значение этой случайной величины окажется принадлежащим промежутку $(-1; 1)$

	<p>A. 0,125 Б. 0,0625 В. 0,375 Г. 0,01</p>												
5	<p>Вероятность того, что саженец вишни приживется, равна 0,9. Почему нельзя применить неравенство Чебышева для оценки вероятности того, что среди 2000 посаженных саженцев число прижившихся будет заключено в границах от 1850 до 1900? Как нужно изменить левую границу, чтобы применение неравенства Чебышева стало возможным? Решить задачу при соответствующем изменении левой границы.</p> <p>A. 0,018 Б. 0,18 В. 0,017 Г. 0,019</p>												
6	<p>В урне 26 белых шаров и 6 черных шаров. Найти вероятность, что вытащили белый шар.</p> <p>A. 0,81 Б. 0,5 В. 0,66 Г. 0,92</p>												
7	<p>При помещении в урну тщательно перемешанных 44 шаров (из них 11 белых, остальные черные) один шар неизвестного цвета затерялся. Из оставшихся в урне 43 шаров наудачу вынимают один шар. Какова вероятность, что вынутый шар окажется белым?</p> <p>A. 0,256 Б. 0,5 В. 0,244 Г. 0,232</p>												
8	<p>Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,24. Найти вероятность попадания в цель двух пуль и более, если число выстрелов равно 3000</p> <p>A. 0,76 Б. 1 В. 0,5 Г. 0,94</p>												
9	<p>Случайная величина X задана рядом распределения</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>P_i</td> <td>1/30</td> <td>2/30</td> <td>3/30</td> <td>4/30</td> <td>1/30</td> </tr> </table> <p>Найти математическое ожидание случайной величины X.</p> <p>A. 2,3 Б. 0,23 В. 0,61 Г. 3,7</p>	x	1	2	3	4	5	P_i	1/30	2/30	3/30	4/30	1/30
x	1	2	3	4	5								
P_i	1/30	2/30	3/30	4/30	1/30								
10	<p>Случайная величина X задана рядом распределения</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>x</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>P_i</td> <td>1/30</td> <td>2/30</td> <td>3/30</td> <td>4/30</td> <td>1/30</td> </tr> </table> <p>Найти дисперсию случайной величины X.</p> <p>A. 3,7 Б. 0,61 В. 2,3 Г. 0,23</p>	x	1	2	3	4	5	P_i	1/30	2/30	3/30	4/30	1/30
x	1	2	3	4	5								
P_i	1/30	2/30	3/30	4/30	1/30								