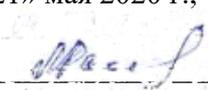


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2020 14:31:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b559fc69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет
Кафедра высшей алгебры, элементарной математики и методики преподавания
математики

УТВЕРЖДЕН на заседании кафедры
Протокол от «21» мая 2020 г., № 11

Зав. кафедрой  / Рассудовская М.М./

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине
Математическая статистика

Направление подготовки
44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль
Математика и информатика

Мытищи
2020

Авторы - составители:

Рассудовская М.М.,
кандидат педагогических наук, профессор кафедры высшей алгебры, элементарной
математики и методики преподавания математики МГОУ,

Кулешова Ю.Д.,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей алгебры, элементарной
математики и методики преподавания математики МГОУ

Фонд оценочных средств по дисциплине « Математическая статистика» составлена
в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного
стандарта высшего образования (№125 от 22.02.2018г.) по направлению подготовки
Педагогическое образование, профиль: математика и информатика.

Дисциплина относится к дисциплинам физико-математического цикла
обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для
изучения.

Год начала подготовки 2020

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
СПК-1 Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ДПК-5 "Готов к разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы"	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (из РПД)

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания, баллы
СПК-1	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает: концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности Умеет: освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности	Опросы, проверка домашних заданий, тестирование, контрольная работа	0-60

	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает: концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности Умеет: освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности Владеет: способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулированными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности	Опросы, проверка домашних заданий, тестирование, контрольная работа	61-100
ДПК-5	Пороговый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает: реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы Умеет: разработке и реализации программ учебных дисциплин в	Опросы, проверка домашних заданий, тестирование, контрольная работа	0-60

			рамках основной общеобразовательной программы		
	Продвинутый	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа	Знает: реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы Умеет: разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы Владеет: Готов к разработке и реализации программ учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы	Опросы, проверка домашних заданий, тестирование, контрольная работа	61-100

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Список вопросов к экзамену:

1. Генеральная совокупность, выборка и основные способы организации выборки.
2. Основные выборочные характеристики и их свойства.
3. Законы распределения выборочных характеристик в нормальной генеральной совокупности.
4. Вариационный ряд и порядковые статистики.
5. Статистическое оценивание параметров.
6. Точечные оценки и их свойства (несмещенность, состоятельность и эффективность).
7. Неравенство информации, метод максимального правдоподобия и метод моментов.
8. Интервальные оценки и доверительные области.
9. Байесовское статистическое оценивание.
10. Статистическая проверка гипотез: основные типы гипотез и общая логическая схема статистического критерия; характеристики качества критерия.
11. Критерии согласия и однородности, проверка гипотезы о числовых значениях параметров.
12. Основы статистического исследования зависимостей.
13. Критерий Пирсона проверки статистических гипотез.
14. Критерий Стьюдента проверки статистических гипотез.
15. Критерий нормального распределения проверки статистических гипотез.
16. Критерий Фишера – Снедекора проверки статистических гипотез для средней и доли
17. Виды и форма связей, рассматриваемые в статистике. Показатели тесноты связи.
18. Парная линейная зависимость.
19. Методы расчета коэффициента уравнения регрессии.
20. Стандартная ошибка оценка уравнения регрессии.

Примерная структура индивидуальных домашних заданий

Задание 1. В течении 35 лет наблюдался подъем уровня воды в реке во время паводков. Получены следующие значения (в см): 266, 278, 315, 336, 347, 354, 368, 368, 391, 408, 411, 416, 427, 437, 444, 448, 457, 462, 481, 483, 895, 512, 518, 536, 576. Требуется: 1) найти выборочную среднюю; 2) найти с надёжностью $\gamma = 0,96$ доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания признака X генеральной совокупности (генеральной средней), если признак X распределен по нормальному закону и его среднее квадратическое отклонение равно $\sigma = 65$; 3) составить интервальное распределение выборки с шагом $h = 50$, взяв за начало первого интервала $x_0 = 250$; 4) построить гистограмму частот.

Задание 2. В таблице дано распределение 100 предприятий по производительности труда одного рабочего X (тыс. рублей) и валовой продукции Y (млн. рублей):

Y	X					n_y
	80	90	100	110	120	
100	2	3	5			10
110	2	6	20	7		35
120	1	3	10	9	5	28
130	1	2	5	4	7	19
140			2	3	3	8
n_x	6	14	42	23	15	$n=100$

Требуется: 1) вычислить условные средние u_x ; 2) вычислить выборочный коэффициент корреляции и проанализировать тесноту связи между Y и X ; 3) составить выборочные уравнения прямых регрессий и построить их графики.

Задание 3. Проверить с помощью критерия Пирсона при заданном уровне значимости $\alpha = 0,01$ гипотезу о том, что случайная величина, эмпирические данные которой даны в таблице, обладает нормальным законом распределения. За значение параметров a и σ^2 принимать среднюю выборочную и выборочную дисперсию, вычисленные по эмпирическим данным.

20-24	24-28	28-32	32-36	36-40
10	21	30	17	12

Тест для контроля знаний студентов по курсу математическая статистика

Вопрос 1. Мода вариационного ряда 4, 7, 7, 8, 9, 11, 12 равна ...

Варианты ответа: 1) 7, 2) 12, 3) 4, 4) 8.

Вопрос 2. Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ...

Вопрос 3. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее x_B ...

Варианты ответа: 1) увеличится в 25 раз, 2) уменьшится в 5 раз, 3) не изменится, 4) увеличится в 5 раз.

Вопрос 4. Дана выборка объема n . Если каждый элемент выборки уменьшить на 2 единицы, то выборочная дисперсия D_B ...

Варианты ответа: 1) уменьшится на 2 ед., 2) уменьшится на 4 ед., 3) увеличится на 2 ед., 4) не изменится.

Вопрос 5. Для выборки объема $n = 9$ вычислена выборочная дисперсия $D_B = 72$. Тогда исправленная дисперсия S^2 для этой выборки равна ...

Вопрос 6. В результате измерений некоторой физической величины одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 11, 13, 15. Тогда несмещенная оценка дисперсии измерений равна... Варианты ответа: 1) 13, 2) 8, 3) 4, 4) 3.

Вопрос 7. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12. Тогда его интервальная оценка может иметь вид... Варианты ответа: 1) (10,6; 13,4), 2) (12; 13,7), 3) (10,8; 12), 4) (11,2; 11,8).

Вопрос 8. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = -3 + 2x$. Тогда выборочный коэффициент корреляции может быть равен... Варианты ответа: 1) -2 , 2) $0,6$, 3) $-0,6$, 4) -3 .

Вопрос 9. Выборочное уравнение парной регрессии имеет вид $y = 2,2 + 0,6x$, средние квадратические отклонения $\sigma_x = 2$, $\sigma_y = 1,5$. Тогда коэффициент корреляции равен...

Вопрос 10. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 10$, то конкурирующей может быть гипотеза ...

Варианты ответа: 1) $H_1 : a \leq 10$, 2) $H_1 : a \geq 10$, 3) $H_1 : a \neq 10$, 4) $H_1 : a \leq 20$.

Вопрос 11. Непрерывная случайная величина X распределена равномерно в интервале (3;8). Тогда дисперсия этой случайной величины равна...

Варианты ответа: 1) $\frac{25}{12}$; 2) $\frac{25}{24}$; 3) $\frac{5}{12}$; 4) $\frac{11}{12}$.

Вопрос 12. Случайная величина X подчиняется нормальному закону распределения с параметрами $m = 3$ и $\sigma = 2$. Тогда математическое ожидание случайной величины $y = 2x + 1$ равно...

Варианты ответа: 1) 7; 2) 5; 3) 9; 4) 11.

Вопрос 13. Среднее для выборки $\{2,3,7,5,5,1,7,4,10,3,4,3\}$ равно...

Варианты ответа: 1) 7; 2) 4,5; 3) 54; 4) 12.

Вопрос 14. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины 6, 7, 9, 10. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...

Варианты ответа: 1) 7; 2) 7,5; 3) 8; 4) 8,25.

Вопрос 15. Точечная оценка математического ожидания нормально распределения равна 5. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...

Варианты ответа: 1) (3,5; 6,5); 2) (5; 5,5); 3) (6,5; 5); 4) (3,6; 6,6).

Примерные задания для контрольной работы

Задача 1. Измерили рост (с точностью до см) 30 наудачу отобранных студентов. Результаты измерений таковы: 178, 160, 154, 183, 155, 153, 167, 186, 163, 155, 157, 175, 170, 166, 159, 173, 182, 167, 171, 169, 179, 165, 156, 179, 158, 171, 175, 173, 164, 172. Построить интервальный статистический ряд.

Задача 2. Найти и построить эмпирическую функцию распределения для выборки, представленной статистическим рядом.

x_i	1	3	6
n_i	10	8	12

Задача 3. Пользуясь методом максимального правдоподобия, оценить вероятность появления герба, если при 10 бросаниях монеты герб появился 6 раз.

Задача 4. Комитетом по физической культуре и спорту были проведены исследования спортсменов, занимающихся стрельбой. Для определения среднего количества патронов, необходимых одному спортсмену для тренировки было отобрано 200 человек. Получены следующие результаты:

Число патронов	Менее 200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	Более 700	Итого
Число спортсменов	4	20	57	65	31	15	8	200

Найти: а) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключено среднее число патронов, необходимых для тренировки одного спортсмена; б) вероятность того, что доля спортсменов, расходующих более 500 патронов за тренировку, отличается от доли таких спортсменов по выборке не более чем на 5% (по абсолютной величине).

Задача 5. При выборочном опросе телезрителей, пользующихся услугами спутникового телевидения, получены следующие результаты:

Возраст	Менее 20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70	Более 70	Итого
Кол-во пользователей	8	17	31	40	32	15	7	150

Найти: а) вероятность того, что средний возраст телезрителей отличается от среднего возраста, полученного по выборке, не более, чем на 2 года (по абсолютной величине); б) границы, в которых с вероятностью 0,97 заключена доля телезрителей, возраст которых составляет от 30 до 50 лет.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание степени освоения обучающимися дисциплины осуществляется на основе «Положение о балльно - рейтинговой системе оценки успеваемости студентов МГОУ», утвержденного решением Ученого совета МГОУ от 20 февраля 2012 года протокол №4.

Сопоставимость рейтинговых показателей студента по разным дисциплинам и балльно - рейтинговой системы оценки успеваемости студентов обеспечивается принятием единого механизма оценки знаний студентов, выраженного в баллах, согласно которому 100 баллов — это полное усвоение знаний по учебной дисциплине, соответствующее требованиям учебной программы.

Максимальный результат, который может быть достигнут студентом по каждому из Блоков рейтинговой оценки—100 баллов.

Шкала соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам:

	Оценка по пятибалльной системе	Оценка по столбальной системе
5	отлично	81-100
4	хорошо	61-80

3	удовлетворительно	41-60
2	неудовлетворительно	0-40

Ответ обучающегося на экзамене оценивается в баллах с учетом шкалы соответствия рейтинговых оценок пятибалльным оценкам.

В зачетную книжку выставляются рейтинговые оценки в баллах.

При получении студентом на зачете неудовлетворительной оценки в ведомость выставляется рейтинговая оценка в баллах (< 40 баллов), соответствующая фактическим знаниям (ответу) студента.

Процедура оценивания знаний и умений состоит из следующих составных элементов:

1) Учет посещаемости лекционных и практических занятий осуществляется по ведомости представленной ниже в форме таблицы.

Таблица 1

№ п/п	Фамилия И.О.	Посещение занятий							Итого %
		1	2	3	4		9	
1.									
2.									

2) Выполнение домашних заданий

3) Текущий контроль

Экзамен выставляется в соответствии с предложенной ниже таблицей 2.

Таблица 2

№ п/п	Фамилия И.О.	Сумма баллов, набранных в семестре						Экзамен (до 40 баллов)	Подпись препод.
		Посещение (до 10 баллов)	Домашние задания (до 10 баллов)	Опросы (до 10 баллов)	Контрольная работа №1 (до 10 баллов)	Контрольная работа №2 (до 10 баллов)	Тест (до 10 баллов)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.									
2.									