

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.02.2023 08:09:17  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского  
Колледж автомобильного транспорта и агротехнологий



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
Н.Н. Бельков  
« 31 » марта 2023 г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**ЕН. 03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Специальность 09.02.07 Информационные технологии  
(программа подготовки специалистов среднего звена)

Форма обучения: очная  
3 курс, 5 семестр

## 1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине **ЕН.03 Теория вероятности и математическая статистика**, включает:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» определяет перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код	Наименование компетенции (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<b>Знания:</b> - основных математических методов решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основных понятий и методов математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.
ОК2	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	
ОК3	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в	

	различных жизненных ситуациях;	
ОК 4	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;	<b>Умения:</b> -применять математические методы дифференциального и интегрального исчисления для решения профессиональных задач; - применять основные положения теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности; - решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.
ОК5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;	
ОК9	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	

В рабочей программе дисциплины (модуля) **ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** определены тематическим планом.

### 3. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

При проведении промежуточной аттестации в колледже используются традиционные формы аттестации:

Форма промежуточной аттестации	Шкала оценивания
<b>ЗАЧЕТ</b>	"зачтено", "незачтено"
<b>ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ</b> (дифференцированный зачет)	"отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно"

### 4. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ И (ИЛИ) ДЛЯ ИТОГОВОГО КОНТРОЛЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ

4.1. Примерный перечень вопросов к зачету в виде контрольной работы для оценивания результатов обучения в виде ЗНАНИЙ. ОК 1- ОК 5, ОК-9

Вопросы для подготовки к КР

1. Комбинаторика. Виды соединений. Правило суммы и произведения.
2. Предмет и основные определения теории вероятностей.
3. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности, вытекающие из классического определения. Примеры.
4. Статистическое определение вероятности, его особенности и связь с классическим определением.
5. Полная группа несовместных событий, противоположные события, свойства их вероятностей.
6. Зависимые и независимые события. Условные и безусловные вероятности.
7. Теоремы умножения вероятностей.
8. Теоремы сложения вероятностей.
9. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
10. Случайные величины и случайные события. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения случайной величины и способы его задания.
11. Числовые характеристики случайных величин. Начальные и центральные моменты. Асимметрия и эксцесс.
12. Математическое ожидание случайной величины. Его смысл и примеры. Свойства математического ожидания.
13. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины. Их смысл и примеры вычисления. Формулы для вычисления дисперсии. Свойства дисперсии.
14. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение частоты и частости.
15. Непрерывные случайные величины. Дифференциальная и интегральная функции их распределения, их смысл и связь между ними.
16. Вероятность попадания случайной величины в заданный интервал. Вероятность того, что непрерывная случайная величина примет точно заданное значение.
17. Нормальное распределение. Плотность нормального распределения и ее свойства. Функция распределения нормально распределенной случайной величины.
18. Предмет и основные задачи математической статистики.
19. Вариационные ряды. Виды вариации. Границы интервалов в вариационных рядах, величина интервала. Накопленные частоты.
20. Графическое изображение вариационных рядов.
21. Числовые характеристики вариационного ряда. Средняя арифметическая и ее свойства, мода и медиана.
22. Показатели колеблемости: вариационный размах, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации.
23. Основные положения теории выборочного метода. Генеральная совокупность и выборка.

24. Законы распределения, применяемые в математической статистике: распределения, Стьюдента, Пирсона.
25. Статистические оценки параметров распределения (сущность теории оценивания): несмещенность, состоятельность, эффективность оценок.
26. Точечные оценки: выборочная средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
27. Интервальные оценки. Точность оценки. Доверительная вероятность.
28. Доверительные интервалы для оценки неизвестного значения генеральной средней и генеральной доли.
29. Статистическая проверка гипотез. Статистическая гипотеза: параметрическая и непараметрическая; нулевая и альтернативная. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия.
30. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Отыскание односторонней и двусторонней критических областей.
31. Основные этапы проверки статистических гипотез.
32. Проверка гипотезы о равенстве выборочной средней и гипотетической генеральной средней нормальной совокупности при известной и неизвестной генеральной дисперсии.
33. Проверка гипотезы о равенстве наблюдаемой относительной частоты и гипотетической вероятности появления события.
34. Проверка гипотезы о равенстве долей признака в двух совокупностях.
35. Проверка гипотезы о законе распределения случайной величины. Критерий согласия Пирсона.

#### **4.2. Перечень простых практических контрольных заданий к КР для оценивания результатов обучения в виде УМЕНИЙ. ОК 1 – ОК 5, ОК 9**

##### **Задачи к контрольной работе**

1. При эпидемии гриппа 40% населения заражены вирусом. В лаборатории числятся 24 сотрудника. Какова вероятность того, что 10 из них будут носителями вируса?
2. В результате проверки качества приготовленного для посева зерна было установлено, что 80% всхожи. Определить вероятность того, что из отобранных и высаженных 100 зерен прорастет не менее 70 штук.
3. В хлопке число длинных волокон составляет 80%. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу 5 волокон длинных окажется: а) три; б) не более двух.
4. В некотором водоёме карпы составляют 80%. Найти вероятность того, что из 5 выловленных в этом водоёме рыб окажется: а) 4 карпа; б) не менее 4 карпов.
5. В блок входят три радиолампы. Вероятности выхода из строя в течение гарантийного срока для них равны соответственно 0,3; 0,2; 0,4. Какова вероятность того, что в течение гарантийного срока выйдут из строя: а) не менее двух радиоламп;

б) ни одной радиолампы; в) хотя бы одна радиолампа?

6. В первом ящике 20 деталей, 15 из них - стандартные, во втором ящике 30 деталей, 25 из них - стандартные. Из каждого ящика наугад берут по одной детали. Какова вероятность того, что: а) обе детали будут стандартными; б) хотя бы одна деталь стандартная; в) обе детали нестандартные?

7. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, вторым - 0,7. Оба стрелка сделали по одному выстрелу. Какова вероятность того, что цель поражена: а) хотя бы один раз; б) два раза; в) один раз?

8. На вершину горы ведет 7 дорог. Сколькими способами турист может подняться и спуститься с нее, если подъем и спуск осуществляется различными путями.

9. В группе 25 студентов. Сколькими способами можно выбрать из них 3 студента на дежурство?

10. В колоде 32 карты. Раздаются 3 карты. Сколько может быть случаев появления одного туза среди розданных карт?

11. Заданы среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 10$  нормально распределенной случайной величины  $X$ , выборочная средняя  $\bar{x} = 18,21$ , объем выборки  $n = 16$ . Найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания  $a$  при  $\gamma = 0,99$ .

12. Найти выборочное уравнение прямой регрессии  $Y$  на  $X$  по данной корреляционной таблице.

Y	X						$n_y$
	10	15	20	25	30	35	
30	2	6	-	-	-	-	8
40	-	4	4	-	-	-	8
50	-	-	7	35	8	-	50
60	-	-	2	10	8	-	20
70	-	-	-	5	6	3	14
$n_x$	2	10	13	50	22	3	$n = 100$

13. Имеются следующие данные о количестве собранного урожая моркови  $x$  (кг) с грядок  $y$  (количество грядок) (табл.). Предполагая, что между переменными  $x$  и  $y$  существует линейная зависимость, составить эмпирическую формулу вида  $y = ax + b$ , применяя метод наименьших квадратов.

$x$	17,2	17,5	18,3	18,5	19,2	20,3	15,3	14,6	17,6	15,4	18,7	20,1
$y$	2	2	3	5	2	3	1	2	3	1	2	2

14. Произведена выборка результатов измерений случайной величины  $X$ , характеризующей дневной удой молока от коров. Найти методом произведений: выборочное среднее, выборочную дисперсию

$x_i$	80	90	100	110	120	130	140
$n_i$	4	6	10	40	20	12	8

#### 4.3. ТЕСТ по курсу дисциплины «Теория вероятностей»

1. Вероятность события  $P(A)$  это:

1) отношение  $P(A) = \frac{m}{n}$ , где  $m$  – число исходов испытаний, благоприятствующих появлению события  $A$ ,  $n$  – общее число исходов испытаний;

2) числовая функция, определенная на поле событий  $F$  и удовлетворяющая трем условиям:

1.  $P(A) \geq 0$ ; 2.  $P(\Omega) = 1$ ; 3.  $P\left(\sum_k A_k\right) = \sum_k P(A_k)$ .

3) числовая мера появления события  $A$  в  $n$  испытаниях;

4) отношение  $P(A) = \frac{m}{n}$ , где  $m$  – число появлений событий  $A$  в  $n$  испытаниях;

5) число элементарных событий в некотором подмножестве  $A \subseteq \Omega$ .

2. Какие способы задания вероятностей вы знаете:

1) классический, динамический, точечный, геометрический;

2) статистический, геометрический, биномиальный, классический;

3) геометрический, классический, дискретный, статистический;

4) классический, геометрический, точечный, статистический;

5) классический, геометрический, статистический, комбинаторный.

3. Когда применяется классический способ задания вероятности:

1) пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;

2) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;

3) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;

4) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

4. Когда применяется геометрический способ задания вероятности:

1) пространство элементарных событий бесконечно, все события равновозможные и независимые;

2) пространство элементарных событий замкнуто, все события независимы;

3) пространство элементарных событий конечно, все события равновозможные;

4) пространство элементарных событий конечно, все элементарные события независимы.

5. Назовите основные аксиомы вероятностей:

1)  $P(A) \geq 0$ ;  $P\left(\sum_k A_k\right) = \sum_k P(A_k)$ ;  $P(\Omega) = 1$ ;

2)  $P(A) \approx 0$ ;  $P\left(\sum_k A_k\right) \geq \sum_k P(A_k)$ ;  $P(\Omega) \geq 1$ ;

3)  $P(A) > 0$ ;  $P(\Omega) > 1$ ;  $P\left(\sum_k A_k\right) = \sum_k P(A_k)$ .

4)  $P\left(\sum_k A_k\right) = \sum_k P(A_k)$ ;  $P(A) > 0$ ;  $P(\Omega) = 1$ .

6. Суммой двух событий  $A$  и  $B$  называют:



1) событие  $A \cap B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию  $A$  или  $B$ ;

2) событие  $A + B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию  $A$  или  $B$ ;

3) событие  $A + B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию  $A$  и  $B$ ;

4) событие  $A \bullet B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию  $A$  и  $B$ ;

5) событие  $A \cup B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию  $A$  и  $B$ ;

7. Произведением двух событий  $A$  и  $B$  называют:

1) событие  $A \cap B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию  $A$  или  $B$ ;

2) событие  $A + B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих или событию  $A$  или  $B$ ;

3) событие  $A + B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию  $A$  и  $B$ ;

4) событие  $A \bullet B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию  $A$  и  $B$ ;

5) событие  $A \cup B$ , состоящее из элементарных событий, принадлежащих и событию  $A$  и  $B$ ;

8. Вероятность суммы двух совместных событий  $A_1, A_2$  равна:

1)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2)$ ;

2)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2|A_1)$ ;

3)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2|A_1)$ ;

4)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_2A_1)$ ;

5)  $P(A_1 + A_2) = P(A_1) + P(A_2) + P(A_2A_1)$ ;

9. Вероятность произведения двух независимых событий равна:

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

2)  $P(AB) = P(A)P(A|B);$

3)  $P(AB) = P(B)P(A|B);$

4)  $P(AB) = P(A)P(B|A);$

5)  $P(AB) = P(A)P(A \cdot B);$

10. Формула полной вероятности:

1)  $P(A) = \sum_{i=1}^m P(A_i)P(H_i);$

2)  $P(A) = \sum_{i=1}^m P(A_i)P(H_i|A_i);$

3)  $P(A) = \sum_{i=1}^m P(H_i)P(A|H_i);$

4)  $P(A) = \sum_{i=1}^m P(A_i)P(A|H_i);$

11. Законы распределения случайной дискретной величины представляются в виде:

1) функции распределения  $F(x)$  и совокупностью значений  $X$  ;

2) функции распределения  $F(x)$  и функции плотности распределения  $\rho(x)$  ;

3) функции распределения  $F(x)$  и совокупностью значений  $p_i$  ;

4) функции распределения  $F(x)$  и рядом распределения  $(x_i ; p_i)$  ;

5) функции распределения  $F(x)$  и  $\sum P(X = x)$  ;

6) функции распределения  $F(x)$  и  $\int_{-\infty}^{\infty} \rho(x) dx$  .

12. Законы распределения непрерывной случайной величины представляются в виде:

1) функции распределения  $F(x)$  и совокупностью значений  $X$  ;

2) функции распределения  $F(x)$  и функции плотности распределения  $\rho(x)$  ;

- 3) функции распределения  $F(x)$  и совокупностью значений  $p_i$ ;
- 4) функции распределения  $F(x)$  и рядом распределения  $(x_i; p_i)$ ;
- 5) функции распределения  $F(x)$  и  $\sum P(X = x)$ ;
- 6) функции распределения  $F(x)$  и  $\int_{-\infty}^{\infty} \rho(x) dx$ .

13. Функция распределения случайной величины это:

- 1) Вероятность того, что  $P(X = x)$ ;
- 2) Вероятность того, что  $P(X \approx x)$ ;
- 3) Вероятность того, что  $P(X \leq x)$ ;
- 4) Вероятность того, что  $P(X \neq x)$ ;
- 5) Вероятность того, что  $P(X > x)$ .

14. Функция плотности распределения случайной величины  $\rho(x)$  это:

- 1) средняя плотность распределения вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная  $\rho(x) = \frac{F(x)}{\Delta x}$ ;
- 2) предельная средняя плотность вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная  $\rho(x) = F'(x)$ ;
- 3) предельная средняя плотность вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная  $\rho(x) = dF(x)$ ;
- 4) предельная средняя плотность вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная  $\rho(x) = \frac{F(x)}{dx}$ ;
- 5) средняя плотность распределения вероятности на интервале  $\Delta x$ , равная  $\rho(x) = \frac{F(x) - F(\Delta x)}{\Delta x}$ .

15. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин это:

1) Среднее арифметическое, дисперсия, квантиль, моменты  $k$ -того порядка, мода и медиана;

2) Дисперсия, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка, среднее геометрическое, мода и медиана;

3) Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка.

4) Математическое ожидание, среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка.

5) Математическое ожидание, мода, медиана, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, центральные и начальные моменты  $k$ -того порядка, эксцесс, асимметрия.

16. Функция распределения  $F(x)$  и функция плотности распределения имеют  $\rho(x)$  следующие свойства:

1)  $F(x) < 0; \rho(x) = 1;$

2)  $0 < F(x) < 1; 0 < \rho(x) < 1;$

3)  $0 \leq F(x) \leq 1; \rho(x) \leq 1;$

4)  $0 \leq F(x) \leq 1; \rho(x) \geq 0;$

5)  $0 \leq F(x) \leq 1; \int \rho(x) dx > 1.$

6)  $0 < F(x) < \infty; \rho(x) > 1.$

17. Дисперсия случайно величины равна:

1)  $D[X] = M \left[ x^2 - M[X] \right];$

2)  $D[X] = M \left[ x^2 - M[X^2] \right];$

3)  $D[X] = M \left[ (x - M[X])^2 \right];$

4)  $D[X] = M \left[ (x + M[X])^2 \right];$

18. Математическое ожидание непрерывной случайной величины равно:

1)  $M[X] = \sum x \cdot p$

2)  $M[X] = \sum x \cdot p / \sum p$

3)  $M[X] = \int_0^x x \cdot \rho(x) dx;$

4)  $M[X] = \int_0^1 x \cdot \rho(x) dx;$

5)  $M[X] = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot \rho(x) dx;$

6)  $M[X] = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$  .

19. Нормальный закон распределения имеет следующую функцию плотности распределения  $\rho(x)$ :

1)  $\rho(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-t^2} dt;$

2)  $\rho(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-x^2/2};$

3)  $\rho(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-t^2} dt;$

4)  $\rho(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}};$

5)  $\rho(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-t^2} dt;$

20. Для нормального закона распределения вероятность попадания случайной величины в интервал  $\alpha\beta$  равен:

1)  $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) - F(\beta) = \Phi^*(\alpha) - \Phi^*(\beta);$

2)  $P(\alpha < x < \beta) = F(\alpha) + F(\beta) = \Phi^*(\alpha) + \Phi^*(\beta);$

$$3) \quad P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha) = \Phi^*(\alpha - m) - \Phi^*(\beta - m);$$

$$4) \quad P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha) = \Phi(\alpha - m) - \Phi(\beta - m);$$

$$5) \quad P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) + F(\alpha) = \Phi\left(\frac{\beta - m}{\sigma}\right)^* + \Phi\left(\frac{\alpha - m}{\sigma}\right);$$

$$6) \quad P(\alpha < x < \beta) = F(\beta) - F(\alpha) = \Phi\left(\frac{\beta - m}{\sigma}\right)^* - \Phi\left(\frac{\alpha - m}{\sigma}\right);$$

ФОС составлен в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО) по специальности 09.02.07 Информационные технологии

---

Разработчики:

Преподаватель высшей квалификационной категории



Е.В. Елтошкина

*(подпись)*

ФОС одобрен на заседании предметно-цикловой комиссии социально-экономических и естественнонаучных дисциплин протокол № 8 от «25» марта 2023 г.

Председатель ПЦК



Е.А. Хуснудинова

*(подпись)*

*(И.О. Фамилия)*