

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2024 – 2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

Наименование направления подготовки	38.05.01 Экономическая безопасность
Направленность (профиль)	Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 14 апреля 2021 г. № 293
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023,2024
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022,2023,2024
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	С-380501-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 19 января 2024 г. № 3
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ ректора от 29 февраля 2024 г. № 52/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ
2024 год

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника		
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ИД 1.1. <small>ОПК-1.2</small> способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; критически оценивает полученные результаты, используя статистико-математического инструментарий	Знает основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;
			Уметь применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;
			Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач и методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния прогноза развития экономических явлений и процессов.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	6
Практические (лабораторные, др.) занятия	36	6
Самостоятельная работа	72	132
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов 144					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические лабораторные (др.) занятия	СРС	Лекции	Практичес кие	СРС
	Раздел 1. Теория вероятностей	12	12	24	4	4	30
1.1	Тема 1. Классическое определение вероятности	2	2	4	2	2	8
1.2	Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей	4	4	8			12
1.3	Тема 3. Формула полной вероятности	4	4	8	2	2	10
	Тема 4. Повторные испытания	2	2	4			10
	Раздел 2. Математическая статистика	24	24	48	2	2	
2.1	Тема 5. Дискретные и непрерывные случайные величины	4	4	8	2	2	8
2.2	Тема 6. Биномиальное распределение	4	4	8			12
2.3	Тема 7. Математическое ожидание	2	2	4			10
2.4	Тема 8. Статистические методы	2	2	4			10
2.5	Тема 9. Дисперсия	2	2	4			12
2.6	Тема 10. Дисперсия дискретной случайной величины	4	4	8			10
2.7	Тема 11. Среднее квадратическое отклонение	2	2	4			10
2.8	Тема 12. Одинаково распределенные независимых случайных величин	2	2	4			10
2.9	Тема 13. Определение функции распределения	2	2	4			10
	Итого часов:	36	36	72	6	6	132

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Теория вероятностей

Тема 1. Классическое определение вероятности. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Испытание, событие, классификация событий; виды случайных событий. Формулы комбинаторики. Определение вероятности; статистическая вероятность; относительная частота. Вопросы практических занятий: Классическое определение вероятности испытание, событие, классификация событий; виды случайных событий. Формулы комбинаторики; определение вероятности; статистическая вероятность; относительная частота. Задание для самостоятельной работы: Коэффициент корреляции двух случайных величин и его свойства. Независимость и некоррелированность

Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей

В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Сумма событий, теорема сложения вероятностей несовместных событий; противоположные события. Произведение событий, условная вероятность; теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Вопросы практических занятий: Сумма событий, теорема сложения вероятностей несовместных событий; противоположные события. Произведение событий, условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Задание для самостоятельной работы: Прямая регрессии. Закон больших чисел

Тема 3. Формула полной вероятности. Повторные испытания. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Теорема сложения вероятностей совместных событий. Вероятность появления одного, хотя бы одного события. Формула полной вероятности; формулы Байеса. Биноминальный закон распределения вероятности. Формула Бернулли; приближенная формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вопросы практических занятий: Теорема сложения вероятностей совместных событий. Вероятность появления одного, хотя бы одного события; формула. Полной вероятности; формулы Байеса. Биноминальный закон распределения вероятности. Формула Бернулли.. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. По данной теме предусмотрены вопросы для самостоятельной работы студента. На самостоятельную работу вынесены вопросы: Повторение испытаний. Формула Бернулли. Приближенная формула Пуассона. Теоремы Бернулли, Чебышева, Ляпунова и их приложения. Схема независимых испытаний. Теоремы Муавра-Лапласа

Раздел 2. Математическая статистика

Тема 4. Дискретные и непрерывные случайные величины. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Случайные величины. Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины. Случайная величина. Схема Бернулли. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Вопросы практических занятий: Случайные величины. Виды случайных величин. Задание дискретной случайной величины. Случайная величина. Схема Бернулли. Задание для самостоятельной работы: Генеральная совокупность и выборка

Тема 5. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Вопросы практических занятий: Биномиальное распределение. Распределение.

Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Задание для самостоятельной работы: Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия

Тема 6. Математическое ожидание. Статистические методы. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Обработка результатов наблюдений по способу наименьших квадратов; 2. Статистические методы контроля качества. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание числа появлений события в независимых испытаниях. Дисперсия дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Задание для самостоятельной работы: Статистические оценки. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал

Тема 7. Дисперсия. Дисперсия дискретной случайной величины. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Дисперсия дискретной случайной величины. Отклонение случайной величины от ее математического ожидания. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Вопросы практических занятий: Выборочный метод математической статистики. Применение математической статистики. Вариационные ряды и их характеристики. Оценивание распределения случайных величин. Свойства статистических оценок. Общая схема проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о виде распределения случайной величины. Проверка нормальности из графического анализа гистограмм. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии. Дисперсия числа появлений события в независимых испытаниях. Задание для самостоятельной работы: Определение необходимого объема выборки. Критерии согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних

Тема 8. Среднее квадратическое отклонение. Одинаково распределенные независимых случайных величин. Определение функции распределения. В рамках лекционного материала рассматриваются следующие вопросы: Среднее квадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин. Одинаково распределенные взаимно независимые случайные величины. Начальные и центральные теоретические моменты. Закон больших чисел. Случайной величины. Функции распределения. Свойства функции распределения. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Определение плотности распределения. Вопросы практических занятий: Среднее квадратическое отклонение. Среднее квадратическое отклонение суммы взаимно независимых случайных величин. Одинаково распределенные взаимно-независимые случайные величины. Начальные и центральные теоретические моменты. Закон больших чисел. Случайной величины. Определение функции распределения. Свойства функции распределения. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Определение плотности распределения. Задание для самостоятельной работы: Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии и их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. Принцип максимального правдоподобия

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зибров, П. Ф. Теория вероятностей и математическая статистика: теоретико-интерактивный курс с примерами и задачами : учебное пособие / П. Ф. Зибров, С. В. Пивнева, О. А. Кузнецова. — Тольятти : ТГУ, 2015. — 308 с. — ISBN 978-5-8259-0832-8. — Текст : электронный .

2. Кельберт, М. Я. Вероятность и статистика в примерах и задачах : учебное пособие : в 3 томах / М. Я. Кельберт, Ю. М. Сухов. — 3-е изд., доп. — Москва : МЦНМО, 2018 — Том 1 : Основные понятия теории вероятностей и математической статистики — 2018. — 519 с. — ISBN 978-5-4439-2211-9. — Текст : электронный .

3. Кибзун, А. И. Теория вероятностей и математическая статистика. Базовый курс с примерами и задачами : справочник / А. И. Кибзун, Е. Р. Горяинова, А. В. Наумов. — 3-е изд. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 232 с. — ISBN 978-5-9221-0836-2. — Текст : электронный .

1.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 1998. - 400 с.

5. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 1998. - 479 с.

6. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач. - СПб. : Лань, 2013. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1429-1

7. Кулов, Р. Д. Задачник по теории вероятностей с решениями и ответами [Текст] : учебное пособие для вузов / Р. Д. Кулов. - Владикавказ : [б. и.], 1994. - 92 с.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- 1 Microsoft Windows 7 Pro
- 2 Office 2007 Standard
- 3 Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» <http://www.garant.ru/>
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» <http://support.open4u.ru>
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) <http://нэб.рф>
6. Федеральный портал «Российское образование» (<https://www.edu.ru>)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Для проведения обучения необходимы:

Лекционные занятия	Аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющие выход в сеть "Интернет". Помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью
Практические занятия	Аудитория с доской и мультимедийными средствами. Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 30 посадочных мест, аудитория оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: - комплекты учебной мебели, - демонстрационное оборудование – проектор и компьютеры, компьютерный класс с комплексом программных средств, для выполнения электронных практических работ с выходом на эл.портал
Самостоятельная работа	Библиотека, имеющая рабочие места для студентов. Аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети "Интернет"

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к экзамену

1. Испытание, событие, классификация событий
2. Виды случайных событий
3. Формулы комбинаторики
4. Классическое определение вероятности
5. Статистическая вероятность
6. Относительная частота
7. Сумма событий, теорема сложения вероятностей совместных событий
8. Вероятность появления одного, хотя бы одного, только одного события
9. Формула полной вероятности
10. Формулы Бейеса
11. Биномиальный закон распределения вероятности
12. Формула Бернулли
13. Приближенная формула Пуассона
14. Локальная и интегральная теоремы Лапласа
15. Случайная величина
16. Закон распределения дискретной случайной величины
17. Математическое ожидание дискретной случайной величины
18. Дисперсия дискретной случайной величины
19. Среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины
20. Функция распределения
21. Плотность распределения
22. Числовые характеристики непрерывной случайной величины
23. Нормальное распределение
24. Показательное распределение
25. Понятие о случайных процессах
26. Пуассоновский процесс
27. Выборочный метод

28. Распределение выборки
29. Эмпирическая функция распределения
30. Критерии значимости, основанные на интервальных оценках
31. Точечные оценки
32. Метод наибольшего правдоподобия для нахождения оценок параметров
33. Обработка результатов наблюдений по способу наименьших квадратов
34. Статистические методы контроля качества

6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

1. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна 5

1) $P = \frac{1}{18}$;

2) $P = \frac{5}{6}$;

3) $P = \frac{2}{5}$;

4) $P = \frac{1}{9}$.

2. Монета брошена 2 раза. Найти вероятность того, что оба раза появится «герб»

1) $P = \frac{1}{2}$;

2) $P = \frac{1}{4}$;

3) $P = \frac{3}{4}$;

4) $P = 1$.

3. Как записывается символически отклонение дискретной случайной величины X?

1) $|M(X) + X|$;

2) $|X - M(X)|$;

3) $|X - D(X)|$;

4) $|X - s(X)|$.

4. Какие задачи решаются с помощью интегральной теоремы Лапласа?

1) **не менее k_1 раз и не более k_2 раз событие появится в n испытаниях;**

2) более k раз;

3) не более k_1 и не менее k_2 раз;

4) менее k раз.

5. Дано: $Z = X + 2Y$, $M(X) = 7$, $M(Y) = 5$. Найти $M(Z)$

1) $M(Z) = 12$;

2) $M(Z) = 17$;

3) $M(Z) = 24$;

4) $M(Z) = 2$.

6. Найти дисперсию случайной величины $Z = 2X + 3Y$, если известно, что $D(X) = 4$, $D(Y) = 5$

1) 16;

2) 23;

3) 45;

4) **61**.

7. В ящике 3 белых и 2 черных шара. Из ящика вынимается наугад 1 шар. Найти вероятность того, что этот шар будет белым

1) $P = \frac{1}{2}$;

2) $P = \frac{2}{5}$;

3) $P = \frac{1}{3}$;

4) $P = \frac{3}{5}$.

8. Найти $M(Z)$, если $Z = 3X - 2Y$, $M(X) = 2$, $M(Y) = 3$

1) 2;

2) 1;

3) **0**;

4) 3.

9. Пусть $P(A) = \frac{m}{n}$. Какая из следующих формул справедлива для $P(\bar{A})$?

1) $\frac{m - n}{n}$;

2) $\frac{n - m}{m}$;

3) $\frac{n - m}{n}$;

4) $\frac{m - n}{m}$.

10. Написать формулу для вычисления среднего квадратического отклонения

1) $S(X) = \sqrt{M(X)}$;

2) $S(X) = D^2(X)$;

3) $S(X) = \sqrt{D(X)}$;

4) $S(X) = M^2(X)$.

11. Дан закон распределения

X	12	16	19	21
P	0,1	0,5	0,3	0,1

Найти математическое ожидание случайной величины X

1) 17;

2) $\sqrt{17}$;

3) 289;

4) 9,8.

12. Для некоторой местности среднее число ясных дней в июле равно 25. Найти вероятность того, что первые два дня июля будут ясными

1) $P = \frac{25}{31}$;

2) $P = \frac{20}{29}$;

3) $P = \frac{125}{186}$;

4) $P = \frac{20}{31}$

13. В урне жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого, наудачу извлеченного жетона, не содержит цифры 6

1) $P=0,9$;

2) **$P=0,81$** ;

3) $P=0,99$;

4) $P=0,8$.

14. Дисперсия постоянной величины равна:

1) постоянной;

2) **нулю**;

3) не существует;

4) случайной величине.

15. Дисперсия $D(X) = 5$. Найти $D(X \times 3 + 6)$

1) 51;

2) 33;

3) 21;

4) 45.

16. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в мишень, равна $p=0,9$. Стрелок произвел 3 выстрела. Найти вероятность того, что все 3 выстрела дали попадание

1) $P=0,729$;

2) $P=0,271$;

3) $P=0,081$;

4) $P=1$.

17. Выборка задана в виде частот:

x_i	2	5	7
n_i	1	3	6

Найти распределение относительных частот

1)

x_i	2	5	7
W_i	0,7	0,2	0,1

2)

x_i	2	5	7
W_i	0,1	0,3	0,6

3)

x_i	2	5	7
W_i	0,1	0,5	0,4

4)

x_i	2	5	7
W_i	0,2	0,3	0,5

18. А и В – случайные величины. Чему равно выражение $\overline{A + B}$?

1) \overline{AB} ;

2) $\overline{A}B$;

3) $A\overline{B}$;

4) AB .

19. Найти частность бракованных деталей, если в партии из 5000 деталей оказалось 30 бракованных деталей

1) $\frac{5000}{30}$;

2) $5000 - 30$;

3) $\frac{30}{5000}$;

4) 5000×30 .

20. Найти вероятность того, что из 5 купленных ламп окажутся 3 годные, если вероятность годной лампочки в этой партии 0,8

1) $P = \frac{128}{625}$;

2) $P = 0,3$;

3) $P = 0,6$;

4) $P = 0,8$.

21. Биноминальным называется распределение вероятностей, которые вычисляются по формуле:

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

2) Пуассона $P_n(m) = \frac{e^{-1} 1^m}{m!}$;

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

4) Бернулли $P_n(m) = C_n^m p^m q^{n-m}$.

22. А, В, С - случайные события. Чему равно выражение $\overline{A+C}$?

1) \overline{A} ;

2) \overline{C} ;

3) B ;

4) \overline{B} .

23. Найти вероятность выпадения грани с четным числом очков при одном бросании кости

1) $P = \frac{1}{6}$;

2) $P = \frac{1}{2}$;

3) $P = \frac{1}{5}$;

4) $P = \frac{3}{5}$.

24. Доля изделий высшего сорта равна 31%. Найти наивероятнейшее число изделий высшего сорта в партии из 75 изделий
- 1) $m_0 = 25$;
 - 2) $m_0 = 31$;
 - 3) $m_0 = 20$;
 - 4) $m_0 = 23$.
25. Найти математическое ожидание случайной величины X , заданной дифференциальной функции $f(x) = 2x$, в интервале $(0;1)$; вне этого интервала $f(x) = 0$
- 1) $M(X) = \int_0^1 x \cdot 2x \cdot dx = \frac{2}{3}$;
 - 2) $M(X) = 1$;
 - 3) $M(X) = 2$;
 - 4) $M(X) = 0$.
26. Графиком биномиального распределения является:
- 1) парабола;
 - 2) **полигон**;
 - 3) гистограмма;
 - 4) гипербола.
27. Частость рождения мальчиков равна 0,517. Сколько будет мальчиков среди 2000 новорожденных?
- 1) 1500;
 - 2) 1000;
 - 3) 517;
 - 4) **1034**.
28. Найти вероятность появления двух белых шаров из четырех вынутых из урны, в которой 20 белых и 10 черных шаров?
- 1) $P_4(2) = \frac{1}{2}$;
 - 2) $P_4(2) = \frac{2}{3}$;
 - 3) $P_4(2) = \frac{8}{27}$;
 - 4) $P_4(2) = \frac{1}{15}$.
29. Закон редких событий определяется формулой:
- 1) Бернулли;

2) функцией Лапласа;

3) функцией Гаусса;

4) формулой Пуассона.

30. А, В, С – случайные события. Чему равно выражение $AB + (AC + BC)$?

1) $(AB + C)$;

2) $(A + C)$;

3) $(B + C)$;

4) AB .

31. В урне 3 белых, 2 черных и 5 красных шаров. Какова вероятность того, что вынутый шарик красный?

1) $P = 1$;

2) $P = 0$;

3) $P = \frac{1}{2}$;

4) $P = 2$.

32. Контролер осматривает 30 приборов. Вероятность того, что прибор окажется годным равна 0,8. Найти наивероятнейшее число годных приборов

1) $m_0 = 24$;

2) $m_0 = 25$;

3) $m_0 = 30$;

4) $m_0 = 23$.

33. А и В – несовместные события

1) $P(A + B) = 0$;

2) $P(A + B) = 0,5$;

3) $P(A + B) = 1$;

4) $P(A + B) = -1$.

34. В урне 3 белых, 2 черных и 5 красных шаров. Какова вероятность, что вынутый шар окажется не черный?

1) $P = 0,5$;

2) $P = 0,3$;

3) $P = 0,2$;

4) $P = 0,8$.

35. Вероятность события А равна 0,4. Найти вероятность того, что в 600-х испытаниях она наступит от 210-и до 252-х раз

1) $P = 0,8351$;

2) $P = 0$;

3) $P = 0,5$;

4) $P = 1$.

36. $M(X) = 5$, $M(Y) = 3$. Найти $M(X + 2Y)$

1) $M(X + 2Y) = 10$;

2) $M(X + 2Y) = 11$;

3) $M(X + 2Y) = 8$;

4) $M(X + 2Y) = 2$.

37. Математическим ожиданием случайной величины X называется:

1) $M(X) = \sum_{i=1}^n P_i n_i$;

2) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i$;

3) $M(X) = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{P_i}$;

4) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i P_i$.

38. A и B - несовместные события, тогда (U - достоверное событие, V - невозможное событие)

1) $AB = A$;

2) $AB = B$;

3) $AB = V$;

4) $AB = U$.

39. В партии из 300 приборов относительная частота годных равна 0,8. Сколько оказалось годных приборов?

1) 240;

2) 220;

3) 200;

4) 80.

40. Найти вероятность того, что в партии из 300 деталей окажется 240 годных, если вероятность бракованной детали равна 0,25

1) $P = 0,1$;

2) $P = 0,75$;

3) $P = 0,025$;

4) $P = 0,007$.

41. $M[X - M(X)]$ равно:

1) $M(X)$;

2) 0;

3) $M^2(X)$;

4) $2M(X)$.

42. А, В, С – случайные события. Чему равно выражение $A(B + C)$?

1) В;

2) \bar{A} ;

3) С;

4) А.

43. На карточках написать буквы П, О, Т, С, Р. Какова вероятность того, что раскладывая карточки в ряд, наугад, получим слово «СПОРТ»?

1) $P = \frac{1}{5}$;

2) $P = \frac{2}{5}$;

3) $P = \frac{1}{120}$;

4) $P = \frac{2}{3}$.

44. Прибор состоит из 1000 элементов. Вероятность отказа элемента равна 0,002. Найти вероятность отказа в работе 4-х элементов

1) $P = 0,9$;

2) $P = 0$;

3) $P = 1$;

4) $P = 0,09$.

45. Плотность распределения $f(x) = \frac{2}{9}x$ на интервале $(0;3)$, вне этого интервала равно 0. Найти

$M(X)$

1) $M(X) = 0,8$;

2) $M(X) = 1$;

3) $M(X) = 2$;

4) $M(X) = 0$.

46. Дисперсией случайной величины называется выражение:

1) $D(X) = M[X - M(X)]$;

2) $D(X) = M[X - M(X)]^2$;

$$3) D(X) = M^2[X - M(X)];$$

$$4) D(X) = \sqrt{s(X)}.$$

47. А, В, С – случайные события. Чему равно выражение $(A + C)B$?

1) АВ;

2) \bar{B} ;

3) А;

4) В.

48. Набирая номер телефона, абонент забыл последние две цифры и набрал их наудачу. Найти вероятность того, что будут набраны нужные цифры?

$$1) P = \frac{1}{90};$$

$$2) P = \frac{2}{9};$$

$$3) P = \frac{2}{10};$$

$$4) P = \frac{8}{10}.$$

49. Рабочий изготовил 600 деталей за смену. Вероятность брака равна 0,4. Найти вероятность того, что за смену он изготовит 375 годных деталей

$$1) P = 0,135;$$

$$2) P = 0,1829;$$

$$3) P = 0,0154;$$

$$4) P = 0,08.$$

50. Случайная величина X задана

X	-2	0	4	5
P	0,3	0,1	0,5	0,1

Найти $M(X)$

$$1) M(X) = 3;$$

$$2) M(X) = 1,9;$$

$$3) M(X) = 0;$$

$$4) M(X) = 4.$$

51. А, В, С – случайные события. Чему равно выражение $(A + B)C$?

1) С;

2) АС;

3) ВС;

4) AB .

52. В ящике 15 деталей, среди них 10 окрашенных. Берем 4 детали. Найти вероятность того, что все окрашены

1) $P = \frac{10}{15}$;

2) $P = \frac{4}{15}$;

3) $P = \frac{4}{10}$;

4) $P = \frac{2}{13}$.

53. Вероятность выживания бактерии после облучения равна 0,004. Найти вероятность того, что после облучения из 500 останется 3

1) $P = 0,1353$;

2) $P = 0,182$;

3) $P = 0,012$;

4) $P = 0,5$.

54. A и B – случайные события. Чему равно выражение $(B + AB)$?

1) AB ;

2) A ;

3) B ;

4) \bar{B} .

55. Завод выполняет 21% продукции высшего сорта, 70% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что изделие, взятое наудачу, окажется некачественным

1) $P = 0,91$;

2) $P = 0,21$;

3) $P = 0,7$;

4) $P = 0,09$.

56. Найти вероятность того, что событие A наступит ровно 70 раз в 243 испытаниях, если вероятность наступления этого события равна 0,25

1) $P = 0,0231$;

2) $P = 0,1561$;

3) $P = 1,73$;

4) $P = 0,01$.

57. $D(X) = 4$, $D(Y) = 5$. Найти $D(Z) = D(2X - Y)$

1) $D(Z) = 9$;

2) $D(Z) = 3$;

3) $D(Z) = 21$;

4) $D(Z) = 13$.

58. А и В – случайные события. Чему равно выражение $(A + AB)$?

1) В;

2) А;

3) АВ;

4) \bar{A} .

59. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель у первого – 0,7, у второго – 0,8, у третьего – 0,6. Найти вероятность того, что все три попадут в цель

1) $P = 0,336$;

2) $P = 0,56$;

3) $P = 0,48$;

4) $P = 0,664$.

60. Найти вероятность того, что из 400-х семян взойдут 80, если всхожимость равна 20%

1) $P = 0,1$;

2) $P = 0,2$;

3) $P = 0,32$;

4) $P = 0,0498$.

61. А, В, С – случайные события. Чему равно выражение $(A + \overline{BC})$?

1) $A + B$;

2) $A + C$;

3) А;

4) BC .

62. Какова вероятность того, что из колоды в 36 карт будут вынуты 2 туза подряд?

1) $P = \frac{2}{36}$;

2) $P = \frac{4}{36}$;

3) $P = \frac{1}{2}$;

4) $P = \frac{1}{105}$.

63. Найти вероятность того, что из 900 семян взойдут от 790 до 830 семян, если всхожимость равна 90%

- 1) $P = 0,1$;
- 2) $P = 0,9736$;
- 3) $P = 0,8$;
- 4) $P = 0,5$.

64. Найти $M(X)$ случайной величины

X	-2	0	4	5
P	0,3	0,1	0,5	0,1

- 1) $M(X) = 3$;
- 2) $M(X) = 0$;
- 3) $M(X) = 4$;
- 4) $M(X) = 1,9$.

65. Два стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель у первого – 0,7, у второго – 0,8. Найти вероятность того, что в цель попадет только один стрелок

- 1) $P = 0,56$;
- 2) $P = 0,38$;
- 3) $P = 0,3$;
- 4) $P = 0,2$.

66. Монету бросили 4 раза. Определить вероятность попадания герба 2 раза

- 1) $P = 0,375$;
- 2) $P = 0,625$;
- 3) $P = 0,5$;
- 4) $P = 0,5$.

67. Случайная величина X принимает значение $X_1 = 4$ с вероятностью $P_1 = 0,5$; $X_2 = 6$ с вероятностью $P_2 = 0,3$ и X_3 с вероятностью P_3 . $M(X) = 8$. Найти X_3 и P_3

- 1) $X_3 = 8, P_3 = 0,1$;
- 2) $X_3 = 10, P_3 = 0,1$;
- 3) $X_3 = 21, P_3 = 0,2$;
- 4) $X_3 = 20, P_3 = 0,3$.

68. A, B, C – случайные события. Чему равно выражение $(AC + \bar{B})'$?

- 1) AC ;
- 2) A ;
- 3) C ;
- 4) B .

69. Три стрелка стреляют по цели. Вероятность попадания в цель для каждого равна соответственно 0,7; 0,8; 0,9. Найти вероятность того, что в цель попадет хотя бы один стрелок

1) $P = 0,56$;

2) $P = 0,72$;

3) $P = 0,63$;

4) $P = 0,994$.

70. Игральная кость подбрасывается 3 раза. Найти вероятность выпадения единицы 2 раза

1) $P = 0,075$;

2) $P = 0,069$;

3) $P = 0,025$;

4) $P = \frac{5}{216}$.

71. Найти $S(X)$ случайной величины

X	-5	2	3	4
P	0,4	0,3	0,1	0,2

1) $S(X) = \sqrt{16,9}$;

2) $S(X) = \sqrt{15,21}$;

3) $S(X) = 5$;

4) $S(X) = 15,3$.

72. A, B, C - случайные события. Чему равно выражение $(\overline{AB} + C)$?

1) AB;

2) A+C;

3) C;

4) B+C.

73. Плотность распределения $f(x) = \frac{1}{2}x$ на интервале $(0;2)$, вне этого интервала равно 0.

Найти $M(X)$

1) $M(X) = 0,5$;

2) $M(X) = \frac{4}{3}$;

3) $M(X) = 0$;

4) $M(X) = 2$.

74. Случайная величина X задана

X	-5	2	4
---	----	---	---

P	0,4	0,3	0,3
---	-----	-----	-----

Найти $M(X)$

- 1) $M(X) = -0,2$;
- 2) $M(X) = 1,2$;
- 3) $M(X) = -2$;
- 4) $M(X) = 0,6$.

75. Найти $D(X)$ случайной величины

X	0	1	2
P	0,25	0,5	0,25

- 1) $D(X) = 1$;
- 2) $D(X) = 2$;
- 3) $D(X) = 0,5$;
- 4) $D(X) = 0,75$.

76. Если основная гипотеза имеет вид $H_0 : a = 16$, то конкурирующей может быть гипотеза:

- 1) $H_0 : a > 16$
- 2) $H_0 : a^3 > 7$
- 3) $H_0 : a^3 < 16$
- 4) $H_0 : a \neq 16$

77) Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее пяти очков, равна:

- 1) $\frac{5}{6}$
- 2) $\frac{1}{6}$
- 3) $\frac{1}{2}$
- 4) $\frac{1}{3}$

78) Дискретная случайная величина X задана законом распределения вероятностей:

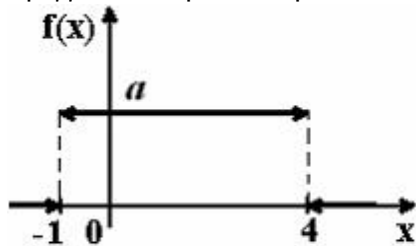
X	-1	0	3
p	0,1	0,3	0,6

Тогда математическое ожидание случайной величины $Y = 2X$ равно:

- 1) 3,8
- 2) 3,4
- 3) 3,7
- 4) 4

- 79) Из каждой из двух колод вынимают по одной карте. События А – «карта из первой колоды -- туз» и В – «карта из второй колоды -- дама» являются:
- 1) зависимыми
 - 2) несовместными
 - 3) **совместными и независимыми**
 - 4) нет правильного ответа
- 80) Вероятность появления события А в 10 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,5. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна:
- 1) 0,25
 - 2) 0,05
 - 3) 5
 - 4) **2,5**

- 81) График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины X , распределённой равномерно в интервале $(-1; 4)$, имеет вид:



Тогда значение a равно:

- 1) **0,20**
 - 2) 0,25
 - 3) 0,33
 - 4) 1
- 82) Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей $f(x) = \frac{1}{8\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-9)^2}{128}}$. Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно
- 1) **9**
 - 2) 64
 - 3) 8
 - 4) 128
- 83) Бросают 2 кубика. События А – «на первом кубике выпала единица» и В – «на втором кубике выпала двойка» являются
- 1) **совместными и независимыми**
 - 2) зависимыми
 - 3) нет правильного ответа
 - 4) несовместными
- 84) Вероятность появления события А в 40 независимых испытаниях, проводимых по схеме Бернулли, равна 0,4. Тогда дисперсия числа появлений этого события равна:
- 1) **0,6**
 - 2) 0,96
 - 3) 0,01
 - 4) 16
- 85) Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,9 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена равна:
- 1) 0,46
 - 2) **0,96**
 - 3) 0,54

4) 0,996

86) Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет не менее трех очков, равна:

1) $\frac{1}{3}$

2) $\frac{1}{2}$

3) $\frac{1}{6}$

4) $\frac{2}{3}$

Приложение к рабочей программе

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр

Кафедра естественнонаучных дисциплин

Учебный год 2024 – 2025

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -
ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА

Наименование направления подготовки	38.05.01 Экономическая безопасность
Направленность (профиль)	Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 14 апреля 2021 г. № 293
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023,2024
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022,2023,2024
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	С-380501-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 19 января 2024 г. № 3
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ ректора от 29 февраля 2024 г. № 52/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ
2024 год

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ОПИСАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ ДОСТИЖЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ КОМПЕТЕНЦИЙ

Наименование категории (группы)	Результаты освоения ОП (код и наименование)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК)</i>			
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ИД 1.1. ОПК-1.2 Определяет варианты решения профессиональных задач, критически оценивает полученные результаты, используя статистико-математического инструментарий	Знает основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;
			Уметь применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения экономических задач;
			Владеет навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач и методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния прогноза развития экономических явлений и процессов.

Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Наименование темы (модуля) в соответствии с тематическим планом учебной дисциплины из рабочей программы
ОПК-1	Тема 1. Классическое определение вероятности Тема 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей Тема 3. Формула полной вероятности Тема 4. Повторные испытания Тема 5. Дискретные и непрерывные случайные величины Тема 6. Биномиальное распределение Тема 7. Математическое ожидание Тема 8. Статистические методы Тема 9. Дисперсия Тема 10. Дисперсия дискретной случайной величины Тема 11. Среднее квадратическое отклонение Тема 12. Одинаково распределенные независимых случайных величин Тема 13. Определение функции распределения

2. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Код и наименование компетенции: ОПК-1. Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Задания открытого типа

№	Формулировка вопроса	Правильный ответ
1.	Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях равна 5	1/9
2	Монета брошена 2 раза. Найти вероятность того, что оба раза появится «герб»	1/4
3	Найти дисперсию случайной величины $Z = 2X + 3Y$, если известно, что $D(X) = 4$, $D(Y) = 5$	61
4	Если из 1000 деталей отобрано для исследования 100 деталей, то объем выборки равен	100
5	Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещённая оценка математического ожидания равна	7,4

Задания с одним вариантом ответа

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
1.	Как символически записывается отклонение дискретной величины X?	$ M(X) + X $; $ X - M(X) $; $ X - D(X) $; $ X - s(X) $.	2
2.	Какие задачи решаются с помощью интегральной теоремы Лапласа?	1) не менее k_1 раз и не более k_2 раз событие появится в n испытаниях; 2) более k раз; 3) не более k_1 и не менее k_2 раз; 4) менее k раз.	1
3.	Дисперсия постоянной величины равна	1) постоянной; 2) нулю; 3) не существует;	2

№	Формулировка вопроса	Варианты ответов	Отметка о правильном ответе
		4) случайной величине.	
4.	Выборка, при которой отобранный объект в генеральную совокупность не возвращается называется	1) повторной; 2) бесповторной; 3) репрезентативной; 4) нет правильного ответа.	2
5.	Полигоном частот называют ломанную, отрезки которой соединяют точки	1) $(x_1; W_1), (x_2; W_2), \dots, (x_k; W_k)$; 2) $(x_1; n_1), (x_2; n_2), \dots, (x_k; n_k)$; 3) $(x_1; y_1), (x_2; y_2), \dots, (x_k; y_{kn})$; 4) $(W_1; y_1), (W_2; y_2), \dots, (W_k; y_{kn})$	2

Практико-ориентированные задания (задачи, кейсы) и иные материалы

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ
1.	Предприятие имеет возможность приобрести не более 20 трехтонных и не более 18 пятитонных автомашин. Отпускная цена трехтонного грузовика 40 тыс.руб., пятитонного—50 тыс. руб. Сколько нужно приобрести автомашин каждой марки, чтобы их суммарная грузоподъёмность была максимальной, если для приобретения автомашин выделено 1млн.500тыс.руб.?	15 трехтонных и 18 пятитонных
2	Швейное предприятие реализует свою продукцию через магазин. Сбыт зависит от состояния погоды. В условиях теплой погоды предприятие реализует a костюмов и b платьев, а при прохладной погоде - c костюмов и d платьев. Затраты на изготовление одного костюма равны \checkmark , а платья - \checkmark_0 рублям, цена реализации соответственно равна \checkmark_1 рублей и \checkmark_1 рублей. Определить оптимальную стратегию предприятия. $a \bullet 1000, b \bullet 2300, c \bullet 1400, d \bullet 700,$ $\checkmark_0 \bullet 20, \checkmark_0 \bullet 5, \checkmark_1 \bullet 40, \checkmark_1 \bullet 12.$	1218 костюмов и 1427 платьев.
3	Вероятность того, что стрелок при одном выстреле попадет в мишень, равна $p=0,9$. Стрелок произвел 3 выстрела. Найти вероятность того, что все 3 выстрела дали попадание	0,729
4	Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 4; 5; 8; 9; 11. Тогда несмещённая оценка математического	7,4

№	Условия практико-ориентированных заданий (задач, кейсов)	Правильный ответ										
	ождания равна											
5	<p data-bbox="336 271 1083 338">Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$</p> <table border="1" data-bbox="384 338 826 441"> <tbody> <tr> <td data-bbox="384 338 485 387">x_i</td> <td data-bbox="485 338 579 387">1</td> <td data-bbox="579 338 657 387">2</td> <td data-bbox="657 338 735 387">3</td> <td data-bbox="735 338 826 387">4</td> </tr> <tr> <td data-bbox="384 387 485 441">W_i</td> <td data-bbox="485 387 579 441">10</td> <td data-bbox="579 387 657 441">9</td> <td data-bbox="657 387 735 441">8</td> <td data-bbox="735 387 826 441">n_4</td> </tr> </tbody> </table>	x_i	1	2	3	4	W_i	10	9	8	n_4	23
x_i	1	2	3	4								
W_i	10	9	8	n_4								