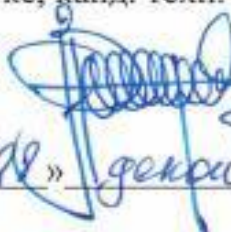


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ РОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИО
ИМЕНИ М.И. КРИВОШЕЕВА»

Согласовано

Заместитель генерального
директора ФГБУ НИИР по
науке, канд. техн. наук, доцент



А.А. Захаров

« 28 » декабря 2022 г.

Утверждаю

И.о. генерального директора
ФГБУ НИИР, канд. воен. наук



О.А. Иванов

« 28 » декабря 2022 г.

**Фонд оценочных средств для контроля успеваемости
аспирантов по дисциплине
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Направление подготовки:	2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика 5.2.6 Менеджмент
Профиль подготовки:	2.2 – Электроника, фотоника, приборостроение и связь 5.2 – Экономические науки
Квалификация выпускника:	исследователь, преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная

Руководитель аспирантуры
Иванкович М.В.

« » 2022 г.

Москва, 2022 г.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ РОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАДИО
ИМЕНИ М.И. КРИВОШЕЕВА»

Согласовано

Утверждаю

Заместитель генерального
директора ФГБУ НИИР по
науке, канд. техн. наук, доцент

И.о. генерального директора
ФГБУ НИИР, канд. воен. наук

А.А. Захаров

О.А. Иванов

«___» _____ 20__ г.

«___» _____ 20__ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ
АСПИРАНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Направление подготовки:	2.2.13 Радиотехника, в том числе системы и устройства телевидения 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций 5.2.3 Региональная и отраслевая экономика 5.2.6 Менеджмент
Профиль подготовки:	2.2 – Электроника, фотоника, приборостроение и связь 5.2 – Экономические науки
Квалификация выпускника:	исследователь, преподаватель-исследователь
Форма обучения:	очная

Руководитель аспирантуры
Иванкович М.В.

«___» _____ 2022 г.

Москва, 2022 г.

Контроль успеваемости аспирантов по дисциплине «Математическая статистика» осуществляется:

при помощи опросов на лекциях по пройденному ранее материалу;

путем публичной защиты рефератов;

по результатам итогового зачета.

- 1) Контроль успеваемости аспирантов при помощи опросов на лекциях по пройденному ранее материалу (проверка компетенций УК-1¹, ПК-1²)

Опрос аспирантов по пройденному ранее материалу осуществляется на каждой лекции.

Критерий – полное усвоение материала.

При неполном усвоении материала допускается изложение аспирантом материала на следующем занятии.

- 2) Контроль путем публичной защиты рефератов (проверка компетенций ОПК-1³, ПК-1⁴, ПК-2⁵)

Защита рефератов осуществляется на семинаре-конференции с участием аспирантов всех курсов. Защита проводится с участием двух официальных оппонентов старших курсов.

Критерий – успешная защита реферата.

При неудачной защите допускается повторная защита реферата с участием тех же официальных оппонентов.

Темы рефератов приведены в Приложении 1.

¹ способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, к генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач

² способность к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по направлению 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

³ владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

⁴ См. примечание 2

⁵ способность ставить и решать прикладные учебно-методические задачи, обосновать выбор методик преподавания специальных дисциплин в ВУЗе

3) Контроль по результатам итогового зачета (поверка компетенций УК-1⁶, ОПК-1⁷, ПК-1⁸)

Зачет проводится комиссией из трех преподавателей, имеющих ученую степень доктор или кандидат технических наук. Зачет проводится по вопросам, Приложение 2. Аспирант выбирает билет с 4 вопросами. По каждому из них аспирант должен ответить после 30-минутной подготовки.

Критерий – полный или практически полный ответ по каждому из вопросов.

Оценка по вопросу – полный ответ «отлично», практически полный ответ «хорошо». Итоговая оценка – полные ответы по всем по двум или трем вопросам – «отлично»; практически полные ответ по трем или четырем вопросам – «хорошо».

При неполном ответе хотя бы на один из вопросов зачет не ставится. Допускается повторная сдача зачета.

⁶ См. примечание 1 на стр. 1

⁷ См. примечание 3 на стр. 1

⁸ См. примечание 2 на стр. 1

Темы рефератов по дисциплине «Математическая статистика»

1. Параметры и методы расчета надежности волоконно-оптических систем передачи
2. Статистическое нормирование оптических потерь на усилительных участках высокоскоростных волоконно-оптических систем передачи с плотным спектральным уплотнением
3. Статистическое нормирование поляризационно-модовой дисперсии на регенерационных участках высокоскоростных волоконно-оптических систем передачи с плотным спектральным уплотнением
4. Статистическое нормирование мощности шума в аналоговых системах передачи
5. Статистические модели в долгосрочных прогнозах оптимальных темпов внедрения инновационных телекоммуникационных технологий, продуктов и услуг

Вопросы для итогового зачета по дисциплине «Математическая статистика»

1. Достоверное, невозможное и случайное событие. Различные подходы к определению вероятности. Поле событий. Классическое определение вероятности.
2. Аксиоматическое построение теории вероятности. Предмет и задачи теории вероятностей. Предмет и задачи математической статистики.
3. Частость и вероятность. Условные вероятности. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формула вероятностей гипотез (Байеса).
4. Композиция испытаний. Понятия теории передачи информации. Энтропия распределения случайной величины.
5. Биномиальное распределение. Надежность системы при фиксированном интервале времени
6. Понятие о распределении дискретной случайной величины. Среднее значение и математическое ожидание. Мода. Центральные моменты. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Среднее абсолютное отклонение. Коэффициент вариации. Характеристики асимметрии и эксцесса. Производящая функция.
7. Гипергеометрическое распределение. Закон распределения Пуассона. Закон Пуассона в схеме независимых испытаний с различными вероятностями и его применение в теории надежности.
8. Плотность вероятностей и функция распределения. Квантили. Процентили. Моменты непрерывного распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Мода. Надежность элемента системы при изменяющемся времени работы. Эмпирическое распределение непрерывной величины, построение его графиков и вычисление характеристик.
9. Значение нормального закона распределения. Нормальная плотность вероятностей и ее параметры. Производящая функция, моменты, асимметрия и эксцесс нормального распределения. Функция Лапласа и вычисление вероятностей при нормальном распределении.
10. Нормальное распределение как приближение биномиального распределения. Теорема Бернулли. Теорема Лапласа. Доверительные интервалы для неизвестной вероятности.
11. Двумерные распределения и их условные законы. Понятие о независимых величинах.
12. Математическое ожидание функции многих переменных. Теоремы о математическом ожидании суммы и произведения. Понятие о ковариации (моменте связи) и коэффициенте связи. Дисперсия суммы. Приближенное определение математического ожидания и дисперсии функции.
13. Двумерное нормальное распределение. Неравенство Чебышева. Основные предельные законы теории вероятностей.
14. Композиция распределений. Производящая функция композиции. Центральная предельная теорема. Роль нормального распределения в приложениях.
15. Выборка и генеральная совокупность. Распределение выборки и выборочные характеристики. Состоятельные и несмещенные оценки. Несмещенная оценка дисперсии. Значение состоятельности, несмещенности и эффективности оценок в больших выборках.
16. Асимптотические распределения выборочных характеристик. Метод наибольшего правдоподобия для нахождения оценок параметров. Метод моментов. Оценка центра распределения по неравноточным наблюдениям.
17. Распределение χ^2 Пирсона. Распределение t Стьюдента. Распределение F Фишера. Распределение дисперсии выборки из генеральной совокупности. Распределение критерия Стьюдента.
18. Понятие доверительного интервала. Доверительный интервал для центра распределения при известном среднеквадратическом отклонении σ . Доверительный интервал для σ . Оценка параметра

σ по размахам нескольких выборок. Доверительные интервалы в случае асимптотически нормальных оценок. Допустимые (толерантные) пределы.

19. Статистическая проверка гипотезы относительно вероятности. Гипотеза о положении центра группирования. Критерий знаков. Проверка гипотезы о равенстве двух центров распределения. F - распределение и проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Проверка гипотезы о законе распределения: критерий соответствия χ^2 Пирсона.

20. Приближенная проверка гипотезы о нормальности при помощи асимметрии и эксцесса. Критерий соответствия ω^2 . Критерий принадлежности двух выборок одной и той же генеральной совокупности.

21. Критерий грубых ошибок наблюдений. Проверка гипотезы нормальности по совокупности двух малых выборок.

22. Понятие о дисперсионном анализе. Изменчивость средних величин. Простая группировка величин. Случайные блоки. Латинские квадраты. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный анализ.

23. Стохастическая связь. Кривые регрессии и условные дисперсии. Коэффициент корреляции и прямые приближенной регрессии. Случай линейной корреляции.

24. Корреляционное отношение. Выборочные характеристики связи и их вычисление. Эмпирическое корреляционное отношение. Оценка достоверности коэффициентов связи.

25. Оценка параметров линейной зависимости по методу наименьших квадратов. Проверка гипотезы об отсутствии корреляционной связи. Использование линии условной регрессии в задачах долгосрочного прогнозирования.

26. Теоретико-вероятностный метод расчета размерных цепей. Статистические методы анализа точности и стабильности технологии производства.

27. Статистические методы текущего предупредительного контроля качества продукции. Статистические методы приемочного контроля качества продукции.

28. Квалиметрия. Аддитивная, мультипликативная, средневзвешенная гармоническая и комплексная оценка качества продукции. Пакеты программного обеспечения по статистике.