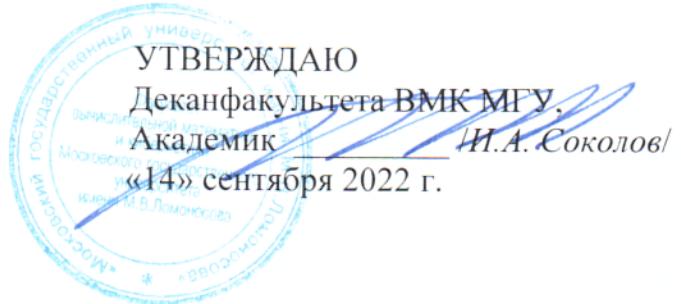


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.В.ЛОМОНОСОВА»
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ И КИБЕРНЕТИКИ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Асимптотические методы математической статистики Asymptotic methods for mathematical statistics

Программа (программы) подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Москва 2022

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с Приказом Ректора МГУ № 1216 от 24 ноября 2021 года «Об утверждении Требований к основным программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, самостоятельно устанавливаемых Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова»

1. Краткая аннотация.

Данный курс посвящен некоторым важным разделам теории вероятностей и математической статистики, которые не затрагиваются в соответствующем стандартном курсе и которые важны как в теоретическом аспекте, так и для приложений – это позволяет расширить знания аспиранта в данной проблематике. А именно, асимптотические методы теории вероятностей и математической статистики играют важнейшую роль в приложениях, касающихся обработки данных, финансовой и актуарной математиках и т.п., поскольку при асимптотическом подходе предельные распределения слабо зависят от характеристик исходных объектов и поэтому могут быть единообразно изучены. Классическим примером является Центральная Предельная Теорема, в которой возникает универсальный нормальный закон. Рассматриваются вопросы уточнения и применения в математической статистике предельных теорем теории вероятностей.

2. Уровень высшего образования – подготовка кадров высшей квалификации.

3. Научная специальность: в отрасли физико-математических наук - 1.2.1., 1.2.2., 1.2.3., 1.1.2., 1.1.4., 1.1.5., 1.1.6., 2.3.5., 2.3.6., а также в отрасли технических наук - 1.2.2.

4. Место дисциплины (модуля) в структуре Программы аспирантуры: Обязательные Дисциплины (модули) - Факультетская дисциплина (обязательная дисциплина по выбору).

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 28 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем, 44 часа составляет самостоятельная работа аспиранта.

6. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: на предыдущих уровнях высшего образования должны быть освоены общие курсы:

1. Математический анализ

2. Функциональный анализ

3. Теория вероятностей

4. Математическая статистика

5. Линейная алгебра.

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе										
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы					Самостоятельная работа обучающегося, часы					
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации	Всего			Выполнение домашних заданий	Подготовка к коллоквиумам	Всего
Тема 1. Асимптотические разложения в Центральной Предельной Теореме Асимптотические разложения типа Эджвортса и Корниша-Фишера. Дискретный и непрерывный случаи. Оценки остаточного члена.	16	6	2	-	-		8	8	-		8	
Тема 2. Многомерный нормальный закон Определение многомерного нормального распределения и его основные свойства. Распределения линейных и квадратичных форм от нормальных случайных величин.	8	4	-	-	-	-	4	4	-		4	
Тема 3. Функция полезности и ее	12	6	-	-	-	-	6	6	-		6	

применения в страховании											
Определение и основные свойства функции полезности, применение ее при оптимальном поведении. Использовании асимптотических разложений для аппроксимации оптимальных стратегий.											
Тема 4. Модель Эрроу оптимального поведения игрока	16	6	2	-	-		8	8	-	8	
Описание модели Эрроу. Доказательство оптимальности. Аппроксимация оптимальной стратегии игрока (асимптотические франшизы).											
Промежуточная аттестация: экзамен	20	-	-	-	-	2	2	-	-	18	
Итого	72	22	4	-	-	2	28	44	-	44	

8. Образовательные технологии

При проведении лекционных занятий предусматривается использование информационных технологий, включающих пакеты математических программ: MATLAB, MATHEMATICA и др. Использование информационных технологий осуществляется, в частности, в процессе реализации активных и интерактивных форм проведения занятий. При чтении лекций в качестве материала, иллюстрирующего возможности математического моделирования в различных ситуациях, активно используются примеры из практики обработки данных в процессе исследований в предметной области. Информационные и интерактивные технологии используются при обсуждении проблемных и неоднозначных вопросов, требующих выработки решения в ситуации неопределенности.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы по дисциплине (модулю): самостоятельная работа аспиранта состоит в изучении лекционного материала, учебно-методической литературы, подготовки к текущему контролю и промежуточной аттестации. Литература для самостоятельной работы аспирантов в соответствии с тематическим планом:

Тема 1 «Асимптотические разложения в Центральной Предельной Теореме»

1. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее применения, т.1, М.: Мир, 1984.
2. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее применения, т.2, М.: Мир, 1984.

Тема 2 «Многомерный нормальный закон»

Андерсон Т. Введение в многомерный статистический анализ, М.: ИЛ, 1963.

Тема 3 «Функция полезности и ее применения в страховании»

Бенинг В.Е. Элементы теории риска и принятия решений, М.: Макс Пресс, 2020.

Тема 4 «Модель Эрроу оптимального поведения игрока»

1. Бенинг В.Е. Элементы теории риска и принятия решений, М.: Макс Пресс, 2020.
2. Бенинг В.Е. Захарова Т.В. Лекции по дополнительным главам математической статистики, М.:Альтекс, 2017.

10. Ресурсное обеспечение:

Основная литература:

1. Бенинг В.Е.Элементы теории риска и принятия решений, М.: Макс Пресс, 2020.

2. Бенинг В.Е., Захарова Т.В. Лекции по дополнительным главам математической статистики, М.: Альтекс, 2017.
3. Пикулин В.П., Похожаев С.И. Практический курс по уравнениям математической физики. М.: Наука, 1995.

Дополнительная литература:

1. Лоэв М. Теория вероятностей. М.: ИЛ, 1962.
2. Петров В.В. Суммы независимых случайных величин. М.: Наука, 1972.
3. Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения. М.: Наука, 1985.

Информационные справочные системы:

<http://elibrary.ru>

www.scopus.com

Материально-техническая база:

– занятия проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным экраном

11. Язык преподавания – русский

12. Преподаватели:

– д.ф.-м.н., профессор Бенинг Владимир Евгеньевич.

**Фонды оценочных средств,
необходимые для оценки результатов обучения**

Образцы домашних заданий:

1. Определение разложения Эджворта.
2. Разложение Корниша-Фишера и его свойства.
3. Доказать теорему Эрроу.
4. Кроме того в качестве домашнего задания подразумевается изучение рекомендуемой литературы.

Вопросы для промежуточной аттестации – экзамена:

1. Оценки скорости сходимости в центральной предельной теореме.
2. Условие Крамера и его смысл.
3. Парадокс Аллэ и его разрешение.
4. Характеристическая функция и плотность многомерного нормального закона.
5. Независимость линейных и квадратичных форм от нормальных случайных величин.
6. Принципы выбора страховых взносов.
7. Эмпирическое определение функции полезности.
8. Выпуклость и вогнутость функции полезности.
9. Неравномерные оценки остаточного члена в асимптотических разложениях.
10. Асимптотическая аппроксимация оптимальной франшизы.

Экзамен проходит по билетам, в каждом из которых 2 вопроса. Уровень знаний аспиранта оценивается на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии и показатели оценивания ответа на экзамене			
2	3	4	5
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Фрагментарные знания актуальных проблем, алгоритмов, теорем в области	Неполные знания актуальных проблем, алгоритмов, теорем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания актуальных	Сформированные и систематические знания актуальных проблем, алгоритмов, теорем в области

асимптотических методов математической статистики.	в области асимптотических методов математической статистики.	проблем, алгоритмов, теорем в области асимптотических методов математической статистики. .	асимптотических методов математической статистики.
----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------