

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, КУЛЬТУРЫ И СПОРТА РА
Г О У В П О Р О С С И Й С К О - А Р М Я Н С К И Й У Н И В Е Р С И Т Е Т

Составлена в соответствии с федеральными
Государственными требованиями к структуре
основной профессиональной образовательной
программы послевузовского профессионального
образования (аспирантура)

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по науке

П.С. Аветисян

« 21 » июня 2024 г.

Институт: Математики и Информатики
Кафедра: Математической кибернетики

Учебная программа подготовки аспиранта и соискателя
ДИСЦИПЛИНА: 2.1.7 Дополнительные главы теории вероятностей и
математической статистики

Ц.01.05 Теория вероятностей и математическая статистика
-Шифр наименование научной специальности

Программа одобрена на заседании кафедры

протокол № 18 от 11.06.2024 г.

Утверждена Ученым Советом ИМИ

протокол № 13 от 14.06.2024 г.

Заведующий кафедрой

Подпись

д.ф.м.н., профессор Арамян Р.Г.
И.О.Ф, ученая степень, звание

Разработчик программы

Подпись

д.ф.м.н., профессор Арамян Р.Г.
И.О.Ф, ученая степень, звание

Ереван 2024

Общие положения

Настоящая рабочая программа обязательной дисциплины (модуля) «Дополнительные главы теории вероятностей и математической статистики» образовательной программы послевузовского профессионального образования (ОП ППО) ориентирована на аспирантов университета, уже прослушавших общие и специальные курсы по теории вероятностей и математической статистике, математическому анализу, аналитической геометрии, линейной алгебре, комплексному анализу.

1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Дополнительные главы теории вероятностей и математической статистики» является получение дополнительных знаний по теории вероятностей, применение их к решению прикладных задач, ознакомление с основными принципами применения вероятностного метода в дискретной математике.

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Аспирант должен

- Знать:

- аксиомы теории вероятностей;
- виды случайных событий и их возможные комбинации;
- способы вычисления вероятностей случайных событий;
- виды случайных величин, способы их задания;
- математические операции над случайными величинами
числовые характеристики случайных величин;
- основные законы распределений случайных величин;
- основы математической теории выборочного метода;

- Уметь:

- определять количество элементов в конечных множествах;
- вычислять вероятности случайных событий;
- определять тип случайной величины и находить ее числовые характеристики;
- задавать распределение случайной величины;
- делать выводы после получения основных результатов;
- формулировать и решать основные задачи математической статистики;
- использовать математико-статистические методы исследования при решении прикладных задач биологической статистики и статистической (доказательной) медицины;
- самостоятельно расширять и углублять знания по курсу «Теория вероятностей и математическая статистика».

- Владеть:

- навыками решения задач и интерпретации результатов в терминах прикладной области.

3. Объем дисциплины (модуля) и количество учебных часов

4. Вид учебной работы	Кол-во зачетных единиц*/уч.часов
Аудиторные занятия	
Лекции (минимальный объем теоретических знаний)	8
Семинар	18
Практические занятия	-
Другие виды учебной работы (авторский курс, учитывающий результаты исследований научных школ Университета, в т.ч. региональных)	-
Формы текущего контроля успеваемости аспирантов	-
Внеаудиторные занятия:	
Самостоятельная работа аспиранта	10
ИТОГО	36
Вид итогового контроля	Составляющая экзамена кандидатского минимума зачет

5. Содержание дисциплины (модуля)

4.1 Содержание лекционных занятий

№ п/п	Содержание	Кол-во уч. часов
Раздел 1.	Теория меры и интеграл Лебега	3
Тема 1.1.	Понятие меры и вероятность. Интеграл Лебега	1
Тема 1.2	Основные неравенства: неравенства Чебышева, Маркова, Кантелли, Йенсена, Ляпунова, Гёльдера, Минковского.	1
Тема 1.3.	Законы больших чисел Усиленные законы больших чисел	1
Раздел 2.	Аналитический аппарат для исследования случайных величин	4
Тема 2.1	Производящие функции	1
Тема 2.2.	Характеристические функции. Формула обращения	1
Тема 2.3.	Предельные теоремы для характеристических функций (Теоремы Хелли) Центральная предельная теорема	1
Раздел 3.	Различные виды сходимости случайных величин и ряды	3

	случайных величин	
Тема 3.1.	Лемма Бореля – Кантелли. Закон 0 и 1 Колмогорова.	1
Тема 3.2.	Слабая сходимость Теорема Прохорова	1
Всего:		8

4.2 Практические занятия

Практические занятия не предусмотрены учебным планом

4.3 Другие виды учебной работы

Другие виды учебной работы не предусмотрены учебным планом.

4.4 Самостоятельная работа аспиранта

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Кол-во уч. часов
1	Подготовка научного реферата по теме дисциплины	28
Всего:		28

5 Перечень контрольных мероприятий и вопросы к экзаменам кандидатского минимума

- 1 Метрические и топологические пространства.
- 2 Компактные метрические пространства.
- 3 Линейные операторы и функционалы.
- 4 Нормированные пространства.
- 5 Гильбертово пространство.
- 6 Интегральное представление функционалов на пространстве измеримых функций.
- 7 Теорема Риса.
- 8 Меры и внешние меры.
- 9 Измеримые функции. Интеграл Лебега.
- 10 Различные сходимости.
- 11 Теорема Лебега о предельном переходе под знаком интеграла.
- 12 Абсолютная непрерывность. Теорема Радона-Никодима.
- 13 Интеграл Стилтеса.
- 14 Аксиоматическое определение вероятности и ее свойства.
- 15 Распределение вероятностей случайной величины. Функция распределения, ее свойства.
- 16 Числовые характеристики случайных величин (мат.ожидание, дисперсия)
- 17 Различные виды сходимости случайных величин.
- 18 Многомерное распределение, его свойства.
- 19 Многомерное нормальное распределение
- 20 Прямые и обратные предельные теоремы об характеристических функциях .
- 21 Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Хинчина.
- 22 Неравенство Колмогорова. Усиленный закон больших чисел.
- 23 Центральная предельная теорема. Теорема Ляпунова
- 24 Лемма Бореля- Кантеля. Закон 0 или 1 Колмогорова.
- 25 Цепи Маркова. Теорема о предельных вероятностях.

- 26 Случайные точечные процессы. Первичные и вторичные моментные размеры и их свойства.
- 27 Точечные процессы Пуассона.
- 28 Мера интенсивности точечного процесса. Теорема Крофтона
- 29 Основные понятия теории случайных процессов.
- 30 Стационарные процессы и эргодические теоремы .
- 31 Спектральное представление стационарных процессов и их корреляционных функций.
- 32 Однородные цепи Маркова со счетным количеством состояний.
- 33 Равенства Колмогорова для вероятностей переходов.
- 34 Стохастический интеграл Ито.
- 35 Мартингалы.
- 36 Винеровские процессы, свойства траекторий.
- 37 Пуассоновские процессы, свойства траекторий.
- 38 Гауссовский процесс, свойства траекторий.
- 39 Эмпирическое (выборочное) распределение, выборочные характеристики и их свойства. Теорема Гливленко.
- 40 Оценка независимых параметров. Классификация оценок. Методы получения точечных оценок.
- 41 Интегральное оценивание. Построение доверительных интервалов для параметров нормального распределения. Теорема Фишера
- 42 Эффективные оценки. Неравенство Рао-Крамера. Эффективность оценки параметра нормального распределения.
- 43 Проверка статистических гипотез. Критическая область. Критерий согласия Колмогорова и критерий значимости Пирсона. Теорема Пирсона
- 44 Линейная регрессия.
- 45 Оптимальный критерий Неймана-Пирсона

6 Образовательные технологии

В процессе обучения применяются следующие образовательные технологии:

1. Сопровождение лекций показом визуального материала.
2. Проведение лекций с использованием интерактивных методов обучения.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебно-методические и библиотечно-информационные ресурсы обеспечивают учебный процесс и гарантируют качественное освоение аспирантом образовательной программы. Университет располагает обширной библиотекой, включающей научную литературу, научные журналы и труды научно-практических конференций по основополагающим проблемам науки.

7.1. Основная литература:

1. Ширяев А.Н., Вероятность. М., Наука, 1989
2. Боровков А. А. Теория вероятностей. М.: Эдиториал УРСС, 1999.
3. Булинский А. В., Ширяев А. Н. Теория случайных процессов. М., Физматлит, 2003
4. Биллингсли П., Сходимость вероятностных мер. М., Наука, 1977

7.2. Дополнительная литература

1. Kallenberg O. Foundations of Modern Probability. Springer-Verlag, New York, 1997.
2. Мейер П.А., Вероятность и потенциал. М., Мир, 1973

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.mathnet.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение

Кафедра математической кибернетики располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение теоретической и практической подготовки, предусмотренных учебным планом аспиранта в специализированной компьютерной аудитории.