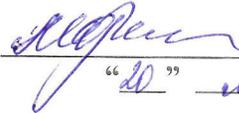




МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Иркутский государственный университет»
(ФГБОУ ВПО «ИГУ»)
Институт математики, экономики и информатики

УТВЕРЖДАЮ
Декан (директор) факультета
(института)
 /Ф.И.О.
"20" 
2014 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Индекс дисциплины по УП: Б1.В.ДВ.2.2

Наименование дисциплины (модуля): Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений

Направление подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

01.06.01 Математика и механика

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры): 01.01.09 Дискретная математика и математическая кибернетика

(указывается наименование направленности подготовки)

Форма обучения

очная

(очная, заочная)

Согласовано с УМК института математики,
экономики и информатики

протокол № 5 от «15» 05 2014 г.

Председатель УМК  /В.Г. Антоник /

Программа рассмотрена на заседании
кафедры теории вероятностей и дискретной
математики

протокол № 8 от «12» мая 2014 г.

Зав. кафедрой  /О.В. Кузьмин/

Иркутск 2014 г.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля):

Учебная дисциплина «Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию логического мышления.

Задачи дисциплины:

- формирование математической культуры аспиранта;
- фундаментальная подготовка по специальным разделам дискретной математики;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач дискретной математики.

2. Место дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений» относится к дисциплинам по выбору вариативной части; дисциплина опирается на предшествующие ей дисциплины аспирантуры: «Прикладная дискретная математика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1: способность корректно ставить математические задачи в выбранном направлении исследования

ПК-2: способность чётко формулировать утверждения по результатам исследования

ПК-3: способность организовывать и на высоком научно-методическом уровне осуществлять преподавание математических дисциплин смежных с темой исследования.

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

Знать: современные разделы дискретной математики; комбинаторные методы построения моделей дискретных вероятностных распределений.

Уметь: осуществлять формализацию стохастических задач дискретной математики, определять способы их решения; применять комбинаторные формулы и специальные комбинаторные методы к решению задач анализа дискретных случайных процессов.

Владеть: специальными приемами решения сложных комбинаторных задач; методами решения практических задач моделирования и анализа дискретных стохастических систем.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры			
Аудиторные занятия (всего)	48			48	
В том числе:	-	-	-	-	-
Лекции	24			24	
Практические занятия (ПЗ)	24			24	
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	60			60	
В том числе:	-	-	-	-	-
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы					
Реферат (при наличии)					
<i>Другие виды самостоятельной работы (доклады, подготовка к зачетам)</i>	60			60	
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет с оценкой				
Общая трудоемкость	часы			108	
	зачетные единицы	3			

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины (модуля).

Тема 1. Необходимые сведения о комбинаторных числах и полиномах

Исходные понятия из области комбинаторики. Общая схема построения комбинаторных чисел и полиномов класса отображений. Распространенные в

приложениях комбинаторные числа и полиномы. Линейные преобразования с участием комбинаторных чисел и полиномов.

Тема 2. Моделирование дискретных вероятностных распределений

Дискретные вероятностные распределения с конечным и счетным спектром.

Моделирование дискретных распределений при помощи обобщенных чисел Стирлинга и Лаха.

Моделирование дискретных распределений при помощи комбинаторных полиномов.

Описание параметров дискретных распределений.

Тема 3. Обобщения треугольника и пирамиды Паскаля

Построение обобщенного треугольника Паскаля. Частные случаи, удовлетворяющие определению обобщенного треугольника Паскаля.

Построение обобщенной пирамиды Паскаля. Частные случаи, удовлетворяющие определению обобщенной пирамиды Паскаля.

Популяция и ее развитие. Треугольная и пирамидальная схемы развития популяций. Интерпретации эмпирических распределений.

Центральная предельная теорема для В-распределений. Локальная предельная теорема.

Перестановки и блоки специальных видов. О сходимости к закону Пуассона

Тема 4. Схемы последовательных испытаний и случайные блуждания

Схема испытаний Бернулли и схема последовательных испытаний.

A-схема последовательных испытаний. Ф-схема последовательных испытаний. Ψ -схема последовательных испытаний.

Дискретные случайные процессы. Случайные блуждания по целочисленным решеткам.

Тема 5. Однородные ветвящиеся процессы

Ветвящиеся случайные процессы. Основные уравнения, которым удовлетворяют производящие функции вероятностей, определяющих ветвящиеся процессы. Представление переходных вероятностей однородного ветвящегося процесса с помощью комбинаторных чисел.

Взаимозависимости между вероятностями, характеризующими однородный ветвящийся процесс. Моменты и другие характеристики однородных ветвящихся процессов. О стационарной мере ветвящегося процесса.

Тема 6. Дискретные модели процессов восстановления

Процессы восстановления, их основные характеристики. Дискретные процессы восстановления. Вспомогательные комбинаторные результаты.

Простой процесс восстановления. Обобщения простого процесса восстановления.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
		1	3	6					
1.	Дискретная математика и математическая кибернетика								

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование темы	Виды занятий в часах					
		Лекц.	Практ. зан.	Семин	Лаб. зан.	СРС	Всего
1.	Необходимые сведения о комбинаторных числах и полиномах	2	4			10	16
2.	Моделирование дискретных вероятностных распределений	2	4			10	16
3.	Обобщения треугольника и пирамиды Паскаля	4	4			10	18
4.	Схемы последовательных испытаний и случайные блуждания	4	4			10	18
5.	Однородные	6	4			10	20

	ветвящиеся процессы						
6.	Дискретные модели процессов восстановления	6	4			10	20

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	1	Комбинаторные числа и полиномы	4		ПК-1, ПК-2, ПК-3
2.	2	Моделирование дискретных распределений при помощи обобщенных чисел Стирлинга и Лаха.	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3
3.	2	Моделирование дискретных распределений при помощи комбинаторных полиномов	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3
4.	3	Треугольная и пирамидальная схемы развития популяций. Интерпретации эмпирических распределений			ПК-1, ПК-2, ПК-3
5.	3	Центральная предельная теорема для В-распределений. Локальная предельная теорема.	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3
6.	4	A-, Ф- и Ψ -схемы последовательных испытаний.	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3
7.	4	Случайные блуждания по целочисленным решеткам.	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3
8.	5	Представление переходных вероятностей однородного ветвящегося процесса с помощью комбинаторных чисел.	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3
9.	5	Моменты и другие характеристики однородных ветвящихся процессов.	2		ПК-1, ПК-2,

					ПК-3
10.	6	Процессы восстановления, их основные характеристики.	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3
11.	6	Комбинаторные модели дискретных моделей процессов восстановления	2		ПК-1, ПК-2, ПК-3

7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Кузьмин О.В. Комбинаторные методы моделирования дискретных распределений: учеб. пособие / О.В. Кузьмин. – 2-е изд., испр. и доп. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 2006. – 138с. (49 экз.)
2. Хрущёва И. В. Основы математической статистики и теории случайных процессов/ И. В. Хрущёва, В. И. Щербаков, Д. С. Леванова. – М.: Лань, 2009. – 331 с. (ЭБС “Лань», неограниченный доступ)

б) дополнительная литература

1. Докин В.Н. Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений / В.Н. Докин, В.Д. Жуков, Н.А. Колокольникова, О.В. Кузьмин, М.Л. Платонов. – Иркутск: Изд-во Иркут. ун-та, 1990. – 208 с. (5 экз.)
2. Колокольникова Н.А. Случайные процессы: учеб. пособие / Н.А. Колокольникова, Р.Р. Гильманшин. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 101 с. (71 экз.)
3. Кузьмин О.В. Обобщенные пирамиды Паскаля и их приложения / О.В. Кузьмин. Новосибирск: Наука, 2000. – 294 с. (9 экз.)

в) программное обеспечение

1. MS Office 2007/2010 - лицензия 42095516
2. MiKTeX - свободное программное обеспечение

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Интернет-источники

- <http://www.intuit.ru>
- <http://math.isu.ru/ru/chairs/cmm/files.html>

(<http://ellib.library.isu.ru>).

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Специально оборудованные кабинеты и аудитории: компьютерные классы, аудитории, оборудованные мультимедийными средствами обучения.

10. Образовательные технологии:

– <http://educa.isu.ru>

11. Оценочные средства (ОС):

11.1. Оценочные средства текущего контроля

Основными оценочными средствами для текущего контроля являются выступление аспирантов с докладом, а также написание рефератов и выполнение практических заданий, что позволяет выявить сформированность компетенций.

Примерные темы рефератов:

1. Линейные преобразования с участием комбинаторных чисел и полиномов
2. Схема испытаний Бернулли и схема последовательных испытаний.
3. Распространенные в приложениях комбинаторные числа и полиномы
4. Дискретные вероятностные распределения с конечным и счетным спектром
5. Моделирование дискретных распределений при помощи обобщенных чисел Стирлинга и Лаха
6. Дискретные процессы восстановления
7. О стационарной мере ветвящегося процесса
8. Ветвящиеся случайные процессы

При оценке рефератов применяются следующие критерии достижения уровней компетенций:

Уровни	Показатели
Пороговый	В реферате соблюдаются основы грамматики, фразеологии, синтаксиса русского языка, культуры речи. Аспирант проявляет умение интерпретировать тексты различных видов и жанров (допускает ошибки при восприятии содержания отдельных видов и жанров текста)
Базовый	В реферате соблюдаются основы грамматики, фразеологии, синтаксиса русского языка, культуры речи. Аспирант владеет навыками интерпретации отдельных текстов различных видов и жанров (допускает отдельные ошибки при квалификации содержательных особенностей текстов различных видов и жанров)
Повышенный	В реферате соблюдаются основы грамматики, фразеологии, синтаксиса русского языка, культуры речи, жанровые особенности интерпретации текстов

	различных видов и жанров. Аспирант владеет навыками интерпретации текстов различных видов, умеет интерпретировать тексты различных видов и жанров.
--	--

При оценке достигнутых уровней компетенций в ходе текущего контроля на семинарских и практических занятиях применяются следующие критерии:

Уровни	Показатели
пороговый	ответ в основном правильный, но схематичный, обнаруживающий лишь умение поверхностно и с отклонениями от последовательности изложения раскрыть материал; научно-теоретический уровень ответа не достаточен; нет обобщений и выводов в полном объеме, имеются существенные ошибки в формулировке определений.
базовый	ответ, обнаруживает хорошее знание и понимание материала, умение излагать свои мысли последовательно и грамотно. В ответе может быть недостаточно полно развернута аргументация, возможны отдельные затруднения в формулировке выводов, иллюстративный материал может быть представлен недостаточно, приводимые примеры не точные, отдельные ошибки в формулировке понятий
повышенный	Ответ исчерпывающий, точный, проявлено умение пользоваться материалом текстов по предмету для аргументации и самостоятельных выводов, свободное владение соответствующей терминологией, навыками анализа, умение излагать свои мысли последовательно с необходимыми обобщениями и выводами, используя термины.

11.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета)

Зачет проводится в форме собеседования, в ходе которого аспиранты отвечают на вопросы.

Примерный список вопросов к зачету

1. Комбинаторные числа и полиномы
2. Моделирование дискретных распределений при помощи обобщенных чисел Стирлинга и Лаха.
3. Моделирование дискретных распределений при помощи комбинаторных полиномов
4. Треугольная и пирамидальная схемы развития популяций. Интерпретации эмпирических распределений
5. Центральная предельная теорема для В-распределений. Локальная предельная теорема.
6. А-, Ф- и -схемы последовательных испытаний.
7. Случайные блуждания по целочисленным решеткам.
8. Представление переходных вероятностей однородного ветвящегося процесса с помощью комбинаторных чисел.

9. Моменты и другие характеристики однородных ветвящихся процессов.
10. Процессы восстановления, их основные характеристики.
11. Комбинаторные модели дискретных моделей процессов восстановления

Составитель: зав. кафедрой теории вероятностей и дискретной математики, д-р физ. мат. наук, профессор Кузьмин Олег Викторович

Программа рассмотрена и рекомендована кафедрой теории вероятностей и дискретной математики. Протокол № 1 от 31 августа 2014 г.

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2015/2016 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 **Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений** по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 01.01.09 Дискретная математика и математическая кибернетика

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
В п.8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

б) дополнительная литература

1. Смирнов А.В. Компьютерное моделирование: практикум / А. В. Смирнов; Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2015. – 52 с.

2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом института,
протокол № 6 от 19.06. 2015 г.

Зав. кафедрой:
Теории вероятностей и
дискретной математики
(наименование
кафедры)



(подпись)

О.В.Кузьмин
(И.О.Ф.)

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2016/2017 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 01.01.09 Дискретная математика и математическая кибернетика

1. В соответствии с приказом Минобрнауки России №1455 от 07.12.2015 г. о переименовании федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВПО «ИГУ») в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ИГУ») читать наименование вуза в новой редакции.

2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
Нет дополнений

3. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом института,
протокол № 7 от 22.06. 2016 г.

Зав. кафедрой:
Теории вероятностей и
дискретной математики
(наименование
кафедры)



(подпись)

О.В.Кузьмин
(И.О.Ф.)

**Лист согласования, дополнений и изменений
на 2017/2018 учебный год**

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 **Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений** по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программы аспирантуры) 01.01.09 Дискретная математика и математическая кибернетика

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
Нет дополнений

3. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом института, протокол № 6 от 28 июня 2017 г.

Зав. кафедрой:
Теории вероятностей и
дискретной математики
(наименование
кафедры)



(подпись)

О.В.Кузьмин
(И.О.Ф.)

Лист согласования, дополнений и изменений
на 2018/2019 учебный год

К рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.2.2 Комбинаторные числа и полиномы в моделях дискретных распределений по направленности программы подготовки кадров высшей квалификации (программа аспирантуры) Дискретная математика и математическая кибернетика

1. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие дополнения:
Нет дополнений
2. В рабочую программу дисциплины вносятся следующие изменения:
Нет изменений

Изменения одобрены Ученым советом института, протокол № 3
от 28 02 2018 г

Зав. кафедрой:
Теории вероятностей и
дискретной математики



О. В. Кузьмин