

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
**Комбинаторный анализ БЗ.ДВ.3**

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование

Профиль подготовки: Информатика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: на базе СПО

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Зарипов Ф.Ш.

**Рецензент(ы):**

Киндер М.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Зарипов Ф. Ш.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_ от "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 817233514

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Зарипов Ф.Ш. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Farhat.Zaripov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Главной целью освоения дисциплины (модуля) "Комбинаторный анализ" является изучение приложений методов комбинаторики к смежным дисциплинам. В процессе обучения вместе с освоением теории студент обучается рациональному и эффективному использованию методов комбинаторики и биннома Ньютона при решении задач теоретического и прикладного характера.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3, 4 курсах, 6, 7 семестры.

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Профессиональный" основной образовательной программы и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 6 семестр. Дисциплина входит в цикл дисциплин по выбору. Для успешного изучения дисциплины "Комбинаторный анализ" необходимы знания и умения в объеме стандартного курса дискретной математики и линейной алгебры.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	Умение быстро находить, анализировать и грамотно контекстно обрабатывать научно-техническую, естественнонаучную и общенаучную информацию, приводя ее к проблемно-задачной форме
ОК-13 (общекультурные компетенции)	Базовые знания в областях информатики и современных информационных технологий, навыками использования программных средств и навыками работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета
ПК-2 (профессиональные компетенции)	умение понять поставленную задачу
ПК-3 (профессиональные компетенции)	умение формулировать результат
ПК-4 (профессиональные компетенции)	умение строго доказать утверждение

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

возможные сферы и методы приложения комбинаторного анализа, определения и свойства математических объектов, используемых в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства

2. должен уметь:

решать задачи теоретического и прикладного характера, используя аппарат комбинаторики

3. должен владеть:

математическим аппаратом комбинаторного анализа

4. должен продемонстрировать способность и готовность:

оперировать основными понятиями и решать стандартные задачи прикладного комбинаторного анализа

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины отсутствует в 6 семестре; экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Комбинаторика Основные понятия и правила комбинаторики (правила суммы и произведения, формула исключений)	6		2	2	0	
2.	Тема 2. Размещения с повторениями и без повторений, перестановки и сочетания без повторений. Перестановки и сочетания с повторениями	6		2	2	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
3.	Тема 3. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Свойства бинома Ньютона. Комбинаторные задачи с ограничениями	7		0	2	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			4	6	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Комбинаторика Основные понятия и правила комбинаторики (правила суммы и произведения, формула исключений)

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Комбинаторика. Исторические сведения. Основные понятия комбинаторики: кортеж, декартово произведение множеств. Правила суммы и произведения. Формула исключений (перекрытий).

###### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Основные понятия комбинаторики: кортеж, декартово произведение множеств. Правила суммы и произведения. Формула исключений (перекрытий). Решение задач.

##### Тема 2. Размещения с повторениями и без повторений, перестановки и сочетания без повторений. Перестановки и сочетания с повторениями

###### *лекционное занятие (2 часа(ов)):*

Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Сочетания без повторений.

###### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Сочетания без повторений. Решение задач. Понятие состава кортежа. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Решение задач.

##### Тема 3. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Свойства бинома Ньютона. Комбинаторные задачи с ограничениями

###### *практическое занятие (2 часа(ов)):*

Бином Ньютона. Треугольник паскаля. Свойства бинома Ньютона. Решение задач. Решение задач на применение формул комбинаторики. Доказательство комбинаторных тождеств. Решение задач. Индивидуальные задания по теории делимости и комбинаторике.

#### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Комбинаторика Основные понятия и правила комбинаторики					

(правила суммы и произведения, формула исключений)

6

Выполнение  
домашнего  
задания по теме  
"Основные  
понятия и

правила комбинаторики". Решение задач .

задания



N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Размещения с повторениями и без повторений, перестановки и сочетания без повторений. Перестановки и сочетания с повторениями	6		Выполнение домашнего задания по теме "Размещения с повторениями и без повторений, перестановки и соч	32	Проверка домашнего задания
3.	Тема 3. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Свойства бинома Ньютона. Комбинаторные задачи с ограничениями	7		Выполнить индивидуальные задания на размещения, перестановки и сочетания без повторений по темам "Ко	25	Проверка индивидуального задания
	Итого				89	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Помимо традиционных образовательных технологий при проведении лекций и лабораторных работ широко используются информационно-коммуникационные технологии. Для реализации интерактивной формы обучения применяются ИКТ

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Комбинаторика Основные понятия и правила комбинаторики (правила суммы и произведения, формула исключений)

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Комбинаторика Основные понятия и правила комбинаторики (правила суммы и произведения, формула исключений) .Правила суммы и произведения. Формула исключений (перекрытий). Решение задач.

### Тема 2. Размещения с повторениями и без повторений, перестановки и сочетания без повторений. Перестановки и сочетания с повторениями

Проверка домашнего задания , примерные вопросы:

Размещения с повторениями.Размещения без повторений. Перестановки без повторений. Сочетания без повторений. Решение задач. Понятие состава кортежа. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Решение задач.

### **Тема 3. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Свойства бинома Ньютона. Комбинаторные задачи с ограничениями**

Проверка индивидуального задания , примерные вопросы:

Выполнение индивидуального задания по теме "Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Свойства бинома Ньютона".

#### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

##### **ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ:**

1. Основные понятия и правила комбинаторики.
2. Правила суммы и произведения, формула исключений.
3. Размещения с повторениями.
4. Размещения без повторений.
5. Перестановки без повторений.
6. Сочетания без повторений.
7. Понятие состава кортежа.
8. Перестановки с повторениями.
9. Сочетания с повторениями.
10. Бином Ньютона.
11. Треугольник Паскаля.
12. Свойства бинома Ньютона.
13. Комбинаторные задачи с ограничениями.

#### **7.1. Основная литература:**

1. Асанов, Магаз Оразкимович. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. ?Издание 2-е, исправленное и дополненное. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. ?362 с.:
2. Асанов, Магаз Оразкимович. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: учебное пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. ?Издание 2-е, исправленное и дополненное. ?Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. ?362 с. :  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=536](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=536)
3. Задачи и упражнения по дискретной математике : [учебное пособие] / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко .? 3-е изд., перераб. ? Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009 .? 416 с. : ил., табл. ; 22 см .? По пред.изд. ? Библиогр.: с. 412-413 (37 назв.) .? Предм. указ.: с. 414-416 .? ISBN 978-5-9221-0477-7 ((в пер.)), 1500.
4. Дискретная математика. Задачи и упражнения с решениями: Учебно-методическое пособие / А.А. Вороненко, В.С. Федорова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 104 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка) ISBN 978-5-16-006601-1, 300 экз.  
<http://znanium.com/bookread.php?book=424101>

#### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Альпин Ю. А., Ильин С.Н. Дискретная математика: графы и автоматы. [учебное пособие]. Казан. гос. ун-т. ?Казань, 2007. ?78с.
2. Дискретная математика: учебное пособие / С.А. Канцедал. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2007. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0304-9, 3000 экз.  
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=119456>

3. Дискретная математика: Учебное пособие / В.В. Куликов. - М.: РИОР, 2007. - 174 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-369-00205-6, 3000 экз.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=126799>

4. Дискретная математика: графы и автоматы: учеб. пособие / Ю.А. Альпин, С.Н. Ильин; Казан. гос. ун-т. ?Казань, 2007. ? <URL:<http://libweb.ksu.ru/ebooks/publicat/0-761515.pdf>>.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Балюкевич Э.Л., Ковалева Л.Ф., Романников А.Н Дискретная математика: учебно-практическое пособие - <http://www.bibliorossica.com/book.html?currBookId=6157&ln=en>

Альпин Ю.А., Ильин С.Н. Дискретная математика: графы и автоматы. Учебное пособие - <http://old.kpfu.ru/infres/ilyin/DM.pdf>

Дискретная математика: Учебное пособие / В.В. Куликов - <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=126799>

Программа Intel - <http://www.iteach.ru/>

Шевелев Ю.П. Дискретная математика: учебное пособие - [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=437](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=437)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Комбинаторный анализ" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ .

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Информатика .

Автор(ы):

Зарипов Ф.Ш. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Киндер М.И. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.