

Федеральное государственное автономное образовательное  
Учреждение высшего профессионального образования  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ



"УТВЕРЖДАЮ"

Проректор по образовательной деятельности

УЧЕБНО-

МЕТОДИЧЕСКОЕ

ПРАВИЛЕНИЕ

(УМУ)

Р.Г. Минзарипов

20\_\_ г.

**ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»**

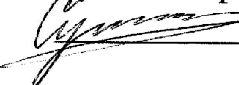
**Шифр ЕН.В1**

Специальность: 010701.65 - Физика

Принята на заседании кафедры теории относительности и гравитации

(протокол № 4 от "30" мая 2014 г.)


Заведующий кафедры

 (С.В. Сушков)

Утверждена Учебно-методической комиссией института физики КФУ

(протокол № 6 от "25" июня 2014 г.)

Председатель комиссии

 (Д.А. Таюрский)

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика»  
предназначена для студентов 2 курса 4 семестр  
010801.65 – Радиофизика и электроника

**АВТОР: Иваньшин П.Н.**

**КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ:** Курс лекций «Дискретная математика» состоит из разделов: Теория графов и Основы теории чисел.

**1. Требования к уровню подготовки студента, завершившего изучение дисциплины «Дискретная математика».**

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины, должны:

3. знать основные положения теории графов и теории чисел;
  4. овладеть методами решения соответствующих задач;
- уметь использовать эти методы при работе с конкретными приложениями и программами.

**2. Объем дисциплины и виды учебной работы (в часах)**

Форма обучения **очная**

Количество семестров **1**

Форма контроля **зачет**

№ п/п	Виды учебных занятий	Количество часов
		4 семестр
1.	Всего часов по дисциплине	200
2.	Самостоятельная работа	150
3.	Аудиторных занятий	34
	в том числе: лекций	34
	семинарских (или лабораторно-практических) занятий	0

### 3. Содержание дисциплины.

#### ТРЕБОВАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА К ОБЯЗАТЕЛЬНОМУ МИНИМУМУ СОДЕРЖАНИЯ ПРОГРАММЫ

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы	Всего часов
ЕН.В.2	<p><b>Дискретная математика.</b> Теория графов.</p> <p>Понятие графа. Орграф, мультиграф. Операции над графами. Связность графов. Цепи, маршруты, циклы. Связность, реберная связность. Расстояние в графах. Задача коммивояжера. Деревья. Классификация деревьев. Обходы графов. Гамильтоновы и Эйлеровы графы. Теоремы Дирака и Эйлера. Матрицы инцидентности и смежности. Реализация графов. Планарные графы. Формула Эйлера и ее следствия. Теорема Куратовского. Раскрашивание графов. Теоремы о 5-и и 4-х красках. Раскрашивание вершин, ребер и граней. Оценки раскрашиваемости.</p> <p>Теория чисел. Простые числа. Делимость. Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Алгоритм Евклида. Свойства делителей. Совершенные числа. Числа Ферма и Мерсенна. Сравнения. Свойства сравнений. Системы вычетов. Линейные и квадратичные сравнения. Функции Эйлера и Ферма. Малая теорема Ферма. Большая теорема Ферма. Случаи степеней 3, 4.</p>	200

Примечание: Если дисциплина, устанавливается вузом самостоятельно, то в данной таблице ставится прочерк.

#### СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Название темы и ее содержание	Количество часов		
		Аудиторные занятия (в том числе)		Самостоятельная работа
		лекции	(лаб.-практ.) занятия	
1	Понятие графа. Орграф, мультиграф. Лемма о рукопожатиях. Операции над графами.	2	0	9
2	Связность графов. Цепи, маршруты, циклы. Связность, реберная связность. Компоненты графа.	2	0	9
3	Расстояние в графах. Понятия: радиус, диаметр, обхват, окружение и их свойства. Задача коммивояжера.	2	0	9
4	Деревья и леса. Эквивалентные определения дерева. Классификация деревьев. Существование остовного дерева.	2	0	9

5	Обходы графов. Гамильтоновы и Эйлеровы графы. Теоремы Дирака и Эйлера.	2	0	9
6	Линейная алгебра на графах. Матрицы инцидентности и смежности. Пространства циклов и разрезов графов. Индуцированные циклы и минимальные разрезы.	2	0	9
7	Реализация графов. Реализация графов в $R^3$ . Планарные графы. Теорема Куратовского. Формула Эйлера и ее следствия. Плоско-двойственные графы.	2	0	9
8	Раскрашивание графов Теоремы о 5-и и 4-х красках. Раскрашивание вершин, ребер и граней. Оценки раскрашиваемости.	2	0	9
9	Простые числа. Простые и составные числа. Делимость. Свойства делителей.	2	0	9
10	Основная теорема арифметики. Существование и единственность разложения.	2	0	9
11	Алгоритм деления. Алгоритм Евклида. Признаки делимости.	2	0	9
12	Совершенные числа. Числа Ферма и Мерсенна. Теорема о связи чисел Мерсенна и совершенных чисел.	2	0	9
13	Сравнения. Понятие сравнения, свойства сравнений. Кольцо $Z_n$ и группа $U_n$ . Системы вычетов.	2	0	9
14	Дальнейшие свойства сравнений. Полиномиальные сравнения. Функции Эйлера и Ферма. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма.	4	0	9
15	Большая теорема Ферма. Случаи степеней 2 (пифагоровы тройки), 3, 4.	2	0	9
16	Приложения теории чисел --- RSA-шифрование, вычисление остатков от деления, схема Диффи-Хелмана.	2	0	15
	Итого часов	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>150</b>

## 4. Литература

### 4.1 Основная литература.

1. Виноградов И.М. Основы теории чисел. (12-е изд., стер.) - С.-Пб.-М.-Краснодар: Изд-во: "Лань", 2009. - 176 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=46](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=46) ЭБС «Лань»
2. Бухштаб А.А. Теория чисел (3-е изд., стер.) - С.-Пб.-М.-Краснодар: Изд-во: "Лань", 2008. - 384 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=51721](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=51721) ЭБС «Лань»
3. Мальцев И.А. Дискретная математика. (2-ое изд., испр.) - С.-Пб.: Изд-во: "Лань", 2011. - 304 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=638](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=638) ЭБС «Лань»

### 4.2 Дополнительная литература.

1. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы. (2-ое изд., испр. и дополн.) - С.-Пб.: Изд-во: "Лань", 2010. - 368 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=536](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=536) ЭБС «Лань»
2. Копылов В.И. Курс дискретной математики. - С.-Пб.: Изд-во: "Лань", 2011. - 208 стр. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=1798](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=1798) ЭБС «Лань»

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

1. Понятие графа.
2. Оргграф, мультиграф.
3. Лемма о рукопожатиях.
4. Операции над графами. Связность графов.
5. Цепи, маршруты, циклы.
6. Связность, реберная связность. Компоненты графа. Расстояние в графах.
7. Понятия: радиус, диаметр, обхват, окружение и их свойства. Задача коммивояжера.
8. Деревья и леса. Эквивалентные определения дерева.
9. Классификация деревьев. Существование остовного дерева. Обходы графов.
10. Гамильтоновы и Эйлеровы графы. Теоремы Дирака и Эйлера. Линейная алгебра на графах.
11. Матрицы инцидентности и смежности. Пространства циклов и разрезов графов.
12. Индуцированные циклы и минимальные разрезы. Реализация графов.
13. Реализация графов в  $\mathbb{R}^3$ . Планарные графы.
14. Теорема Куратовского. Формула Эйлера и ее следствия. Плоско-двойственные графы. Раскрашивание графов
15. Теоремы о 5-и и 4-х красках. Раскрашивание вершин, ребер и граней. Оценки раскрашиваемости. Простые числа.
16. Простые и составные числа. Делимость. Свойства делителей. Основная теорема арифметики.
17. Существование и единственность разложения. Алгоритм деления.
18. Алгоритм Евклида. Признаки делимости. Совершенные числа.
19. Числа Ферма и Мерсенна.
20. Теорема о связи чисел Мерсенна и совершенных чисел. Сравнения.
21. Понятие сравнения, свойства сравнений.
22. Кольцо  $Z_n$  и группа  $U_n$ .
23. Системы вычетов. Дальнейшие свойства сравнений.
24. Полиномиальные сравнения. Функции Эйлера и Ферма.
25. Китайская теорема об остатках.
26. Малая теорема Ферма. Большая теорема Ферма.
27. Приложения теории чисел --- RSA-шифрование, вычисление остатков от деления, схема Диффи-Хелмана.