

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Димитровградский инженерно-технологический институт –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(ДИТИ НИЯУ МИФИ)

**УТВЕРЖДАЮ:**

Заместитель руководителя

\_\_\_\_\_ Т.И. Романовская  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дискретная математика**

Направление подготовки	<i>09.03.01 Информатика и вычислительная техника</i>
Профиль	<i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i>
Квалификация выпускника Форма обучения	<i>бакалавр</i>
Выпускающая кафедра	<i>Информационных технологий</i>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<i>Информационных технологий</i>

Се- местр	Трудо- ем- кость час. (ЗЕТ)	Лекций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Кон- троль	Форма промежуточ- ного контроля (экзамен, час./зачет)
3	108 (3)	32	32		36	8	экзамен
<b>Итого</b>	108 (3)	32	36		36	8	экзамен

Димитровград 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО .....	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	10
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ) .....	11
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	13
9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ .....	14

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями** освоения дисциплины «Дискретная математика» являются изучение теоретических вопросов, понятий и методов дискретного моделирования, получение практических навыков применения соответствующих методов расчёта и алгоритмов для решения научных и практических задач.

**Основные задачи** дисциплины - развитие алгоритмического и логического мышления студентов, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и применять их при исследовании прикладных ситуаций.

Дисциплина «Дискретная математика» является одной из важнейших теоретических и прикладных математических дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного инженера.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» относится к вариативной части блока 1 естественно-научного модуля учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знания** элементарной математики в объеме школьной программы, основ линейной алгебры, основ информатики;

**умения** выполнять алгебраические преобразования, действия с матрицами; разрабатывать простейшие программы на языках высокого уровня;

**владения** навыками изображения множеств на плоскости, решения алгебраических уравнений.

Таблица 2.1 - Перечень предшествующих и последующих дисциплин, формирующих общекультурные и профессиональные компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
	ОПК-3	Информатика	Сети и телекоммуникации Защита информации Математическое программное обеспечение Исследование операций Математическая логика и теория алгоритмов Технология разработки программного обеспечения Мультимедийные технологии Вычислительная математика Численные методы в автоматизированных системах Методы оптимизации Дискретные структуры Структуры и алгоритмы обработки данных Современные среды визуального программирования Компьютерное моделирование Имитационное моделирование Технологии программирования в сетях Учебная практика Производственная (технологическая) Производственная практика (преддипломная) Итоговая государственная аттестация

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов компетенций в соот-

ветствии с ОС НИЯУ МИФИ и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности).

Таблица 3.1 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина*		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
Код компетенции	Содержание компетенции	Знать: Уметь: Владеть:
ОПК-3	Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Знать: основные понятия и методы дискретной математики; Уметь: строить мат. модели с помощью теории множеств; логически правильно строить рассуждения при решении задач; Владеть: основными приемами комбинаторики, алгоритмами теории графов

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ), 108 академических часа.

Таблица 4.1

**Объём дисциплины по видам учебных занятий (в соответствии с учебным планом)**

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. часов)	Семестр 3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	3(108)	3(108)
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>		
занятия лекционного типа	18	18
занятия семинарского типа	36	36
в том числе: семинары		
практические занятия	36	36
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
<b>Самостоятельная работа обучающихся**:</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
изучение теоретического курса	9	9
расчетно-графические задания, задачи	18	18
реферат, эссе		
курсовое проектирование		
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет***, экзамен)</b>	Экзамен,27	Экзамен,27

### Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Таблица 4.2

№ модуля образовательной программы*	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, акад. часы					Формируемые компетенции
			Лекции	Практические занятия	Контроль	Самостоятельная работа	Всего часов	
	1	Теория множеств	4	8	6	6	24	ОПК-3
	2	Комбинаторика	4	8	6	6	24	ОПК-3
	3	Теория графов	8	16	14	10	48	ОПК-3
	4	Булевы функции	2	4	1	5	12	ОПК-3
		<b>ИТОГО:</b>	18	36	27	27	108	

## 4.2 Содержание дисциплины

Удельный вес проводимых в активных и интерактивных формах проведения аудиторных занятий по дисциплине составляет \_\_\_\_\_ %.

### Лекционный курс

Таблица 4.3

№ лекции	Номер раздела	Тема лекции и перечень дидактических единиц*	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	<b>Тема 1.1. Операции над множествами. Взаимное расположение множеств</b> Основные определения теории множеств. Объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение. Взаимное расположение множеств.	2	2
2	1	<b>Тема 1.2. Отношения. Функции. Эквивалентность множеств.</b> Декартово произведение. Отношения. Область определения и множество значений. Способы представления бинарных отношений. Операции над отношениями. Обратное отношение, композиция отношений. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Теоремы о связи разбиения множества и эквивалентности.	4	2
	1	<b>Тема 1.3. Мощность. Кардинальные числа</b> Мощность множества как класс эквивалентности. Конечные и бесконечные множества. Свойства конечных множеств. Счетные множества и их свойства. Несчетные множества. Сравнение бесконечных множеств по мощности	2	
3	2	<b>Тема 2.1. Правило сумм и правило произведения. Комбинаторные конфигурации</b> Примеры комбинаторных задач. Правило суммы. Правило произведения. Размещения, размещения с повторениями. Сочетания. Сочетания с повторениями. Перестановки	2	
	2	<b>Тема 2.2. Бином Ньютона. Разбиения и комбинаторные функции</b> Формула бинома Ньютона. Доказательство. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Обобщения формулы Ньютона: полиномиальная теорема и биномиальный ряд. Разбиение	2	

		множества. Комбинаторные функции: число Стирлинга второго рода, число Белла.		
4	2	<b>Тема 2.3. Принцип включения и исключения. Производящие функции</b> Формула включений и исключений. Производящие функции. Примеры производящих функций (для биномиальных коэффициентов, для чисел Фибоначчи). Сумма и произведение производящих функций.	2	
	2	<b>Тема 2.4. Рекуррентные соотношения</b> Рекуррентные соотношения $m$ -ого порядка. Начальные условия. Линейное рекуррентное соотношение $m$ -ого порядка. Характеристическое уравнение. Общее решение. Решение, удовлетворяющее начальным условиям.	2	
5	3	<b>Тема 3.1 Основные определения. Применение теории графов.</b> Изображение графов на плоскости Неориентированные и ориентированные графы. Смежность вершин. Степени вершин. Смежность ребер. Инцидентность. Матрицы смежности и инцидентности. Смежность и инцидентность в орграфах. Способы задания графов.	2	
	3	<b>Тема 3.2. Изоморфизм графов. Маршруты, цепи, циклы.</b> Маршрут. Цепь. Простая цепь. Цикл. Эйлеровы цепи и циклы. Теорема Эйлера. Алгоритм построения эйлеровой цепи (цикла). Цикломатическая матрица. Цикломатическое число, его свойства. Пространство циклов.	2	
6	3	<b>Тема 3.3 Виды графов. Операции над графами</b> <b>Связность и достижимость</b> <b>Метрические характеристики графов</b> <b>Обходы графов .Упорядочивание вершин и дуг орграфов</b> Виды графов. Мультиграф. Гиперграф. Граф с петлями. Помеченный граф. Простой цикл. Полный граф. Двудольный граф. Операции над графами: объединение, пересечение, кольцевая сумма, дополнение, удаление и добавление вершины, удаление и добавление ребра, размножение вершины. Эксцентриситеты вершин, диаметр, радиус. Обход графа в глубину. Обход в глубину.	4	2

		Графический метод упорядочивания вершин и дуг орграфа. Матричный метод упорядочивания вершин.		
7	3	<b>Тема 3.4. Взвешенный граф, матрица весов</b> Нахождение экстремальных путей Метод Шимбелла. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Мура. Нахождение максимального пути между вершинами.	4	
8	3	<b>Тема 3.5. Деревья</b> Потоки в сетях Свободное дерево. Свойства деревьев. Ордерное дерево. Свойства ориентированных деревьев. Остовное дерево. Потоки в сетях. Разрезы. Минимальный разрез и максимальный поток	2	
	3	<b>Тема 3.6. Планарность графа. Хроматические графы.</b> Плоский граф. Плоская укладка. Планарный граф. Грани графа. Раскраска графа. Правильная раскраска. Хроматическое число	2	
9	4	<b>Тема 4.1. Элементарные булевы функции. Формулы</b> Алгебра. Алгебраические структуры. Элементарные булевы функции. Суперпозиции. Формулы. Булевы функции и теория множеств. Принцип двойственности	2	2
	4	<b>Тема 4.2. Нормальные формы. Полнота.</b> Нормальные формы и полиномы. Минимизация нормальных форм. Полные системы булевых функций. Классы Поста	2	
Итого:			36	8

### Практические занятия

Таблица 4.4

№ занятия	Номер раздела	Наименование практического занятия и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, акад. часов	
			всего	в том числе с использованием интерактивных образовательных технологий
1	1	Операции над множествами. Решение задач	2	2
2	1	Взаимное расположение множеств.	2	
3,4	1	Отношения. Отношения на множестве. Функции. Биекция. Мощность множества.	4	2



5	2	Комбинаторика. Правило суммы. Правило произведения. Размещения Сочетания. Сочетания с повторениями. Перестановки	2	
6	2	Бином Ньютона. Комбинаторные функции. Производящие функции.	2	
7	2	Линейное рекуррентное соотношение $m$ -ого порядка.. Характеристическое уравнение. Общее решение. Решение. удовлетворяющее начальным условиям	2	
8	1,2	Контрольная работа №1	2	
9	3	Изображение графов на плоскости. Неориентированные и ориентированные графы. Смежность и инцидентность. Способы задания графов	2	
10	3	Маршруты, цепи. циклы.. Цикломатическая матрица. Цикломатическое число. Пространство циклов.	2	
11	3	Операции над графами. Эксцентриситеты вершин, диаметр, радиус.. Упорядочивание вершин и дуг графа.	2	
12,13	3	Метод Шимбелла. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Беллмана-Мура. Нахождение максимального пути между вершинами.	4	2
14	3	Деревья . Плоская укладка графа Раскраска графа.	2	
15	3	. Поток в сетях. Разрезы. Минимальный разрез и максимальный поток	2	2
16	3	Контрольная работа №2	2	
17	4	Элементарные булевы функции. Суперпозиции. Формулы.	2	
18	4	Нормальные формы и полиномы. Минимизация нормальных форм.	2	
Итого:			<b>36</b>	<b>8</b>

### Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

## Самостоятельная работа студента

Таблица 4.6

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид самостоятельной работы студента (СРС) и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	1.1	Изучение теоретического материала Темы 1.1-1.3	2
	1.2	Решение задач, выполнение домашних заданий. Темы 1.1-1.3	2
2	2.1	Изучение теоретического материала Темы 2.1-2.4	2
	2.2	Решение задач, выполнение домашних заданий. Темы 2.1-2.4	2
3	3.1	Изучение теоретического материала Темы 3.1-3.6	2
	3.2	Решение задач, выполнение домашних заданий. Темы 3.1-3.6	6
4	4.1	Изучение теоретического материала Темы 4.1-4.2	1
	4.2	Решение задач, выполнение домашних заданий. Темы 4.1-4.2	1
<b>ИТОГО:</b>			<b>18</b>

### Домашние и индивидуальные задания

Задания из учебного пособия:

Семенова В.Н. Дискретная математика: учебное пособие / В.Н. Семенова. – Димитровград : ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –135 с.

Раздел 1. Темы 1.1-1.3 (2 часа)

Задания I.1.1. – I.1.10, I.2.10– I.2.10, I.3.1. – I.3.10, I.4.1– I.4.10, I.5.1. – I.5.10; с.25–33.

Раздел 2. Темы 2.1-2.4 (2 часа)

Задания II.1.1. – II.1.10, II.2.10– II.2.10, II.3.1. – II.3.10, II.4.1– II.4.10, II.5.1. – II.5.10; с.52–56.

Раздел 3. Темы 3.1-3.6 (6 часов)

Задания III.1.1. – III.1.10, III.2.10– III.2.10, III.3.1. – III.3.10, III.4.1– III.4.10, III.5.1–III.5.10, III.6.10I– III.6.10 ; с.104–115.

Раздел 4. Темы 4.1-4.2 (1 час)

Задания IV.1.1. – IV.1.10; с.138.

### Рефераты

Учебным планом не предусмотрены

### Курсовые работы (проекты) по дисциплине

Учебным планом не предусмотрены

## 5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе преподавания дисциплины «Дискретная математика » рекомендуется применять следующие методы обучения:

- словесные: лекции;
- практические занятия и решение задач.

Лекционный курс рекомендуется читать по утвержденной рабочей программе.

При закреплении полученных знаний на примерах и упражнениях, можно использовать такие виды обучения как объяснительно-иллюстративный (на примерах применения анализа), репродуктивный (если у студентов возникают вопросы по примерам) и исследовательский. Кроме того, положительно влияет на процесс закрепления пройденного материала проблемное изложение ситуаций и частично-поисковая форма их решения

Кроме этого, на контрольных работах студентам по их желанию предлагается вместо стандартного варианта решить две или даже одну «трудную» задачу. Для решения этих задач знание основного материала необходимо, но далеко не достаточно.

Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших IT-обучающих технологий.

## 6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО И ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (АННОТАЦИЯ)

**Текущий контроль** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- письменные домашние задания;
- устные опросы;
- контрольные работы
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам и письменных домашних заданий.

**Промежуточный контроль** студентов производится в следующих формах:

- тестирование;
- контрольные работы.

**Итоговый контроль** по результатам семестров по дисциплине проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решения задач)

*Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, перечислены в Приложении.*

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Таблица 7.1 - Обеспечение дисциплины основной и дополнительной литературой по дисциплине

N п/ п	Автор	Название	Место изда- ния	Наименование издательства	Год изда- ния	Количество экземпля- ров
<b>Основная литература</b>						
2	Гусева А.И. / А. И. Гусе- ва, А. Н. Тихо- мирова.	Дискретная мате- матика для ин- форматиков и экономистов : учебное пособие	М	НИЯУ МИФИ,	2010	1
2	Новиков, Фе- дор Алексан- дрович.	Дискретная мате- матика для про- граммистов	СПб	М.;СПб : Питер	2010	5
4	Мальцев, И. А.	Дискретная мате- матик[Электронный ресурс]	М	Лань	2011	1
6	Семенова В.Н.	Дискретная мате- матика	Димит- ровград	ДИТИ НИЯУ МИФИ	2014	10
<b>Дополнительная литература</b>						
1	Хаггарт Р.	Дискретная математика для програм- мистов : Пер. с англ. : Уч. по- сobie для вузов	М	Техносфера,	2005	
2	В.А. Горбатов	Основы дис- кретной мате- матики	М	Высшая школа	1986	10
3	Яблонский С. В.	Введение в дис- кретную матема- тику : учебное по- сobie	М	Высшая школа	2008	1

### 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=2242](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2242)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=112](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=112)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4041](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4041)

### **7.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Использование на занятиях электронных изданий, электронного курса лекций, специализированных программ, информационных (справочных) систем, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

## **8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### 1. Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютеры)

### 2. Практические занятия (семинарского типа):

- компьютерный класс,
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, EXCEL),
- математическое ПО.

### 3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет,

**9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине**  
**«Дискретная математика»**  
*Направление подготовки 09.01.03 бакалавриат*

Максимальное количество баллов за работу в течение семестра: 60 баллов.

Итоговый контроль: 40 баллов

Семестр   3  

Всего часов   108  

в том числе:

- 1 лекции   36   часов;
- 2 лабораторные работы \_\_\_\_\_ часов;
- 3 семинарские / практические занятия   36   часов;
- 4 подготовка к лекциям   6   часов;
- 5 подготовка к практическим занятиям   12   часов;
- 6 подготовка к контрольным работам   18   часов;
- 7 подготовка к экзамену   18   часов.

Структура текущего и промежуточного контроля.

Информация о контр. точках	Текущий контроль(<=25) (ТК)							Промежуточный контроль (<=30) (ПК)		Форма итогового контроля
	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ	Л/ПЗ СР	ПК <sub>1</sub>	ПК <sub>2</sub>	
форма контроля	<i>ДЗ</i>	<i>ПР</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ДЗ</i>	<i>ИЗ</i>	<i>КР</i>	<i>КР</i>	3
неделя сдачи	3	6	9	11	13	15	17	8	16	
макс. балл	3	3	3	3	3	3	7	15	15	40

Структура баллов, начисляемых студентам по результатам текущего контроля  
(промежуточного контроля)

№ п/п	Наименование видов учебной работы и состояния учебной дисциплины студентов	Начисляемое количество баллов (долей баллов)	Максимальное количество баллов по данному виду учебной работы
1	Посещение лекций, практических и занятий	0,5 балла за лекцию 0,2 балла за практическое занятие	12
2	Выполнение заданий на практических занятиях и домашних заданий	18 практических занятий по 0,5 балла	9
3	Выполнение самостоятельной работы (индивидуальное задание)	1 самостоятельная работа 4 балла	4
<i>Максимальная сумма баллов по результатам текущего контроля</i>			25

## ПЕРЕЧЕНЬ домашних заданий и видов самостоятельной работы студентов

№ п/п	Темы домашних заданий и самостоятельной работы	Недели семестра, в которых будут выдаваться задания	Недели семестров, в которых будут приниматься отчеты по домашним заданиям и типовому расчету
Раздел 1			
1	Элементы теории множеств	2-4	5
Раздел 2			
2	Комбинаторика	5-6	9
Раздел 3			
3	Теория графов	7-8	14
Раздел 4			
4	Булевы функции	15	17

Ведущий преподаватель \_\_\_\_\_ Семенова В.Н. \_\_\_\_\_  
 (подпись И.О. Фамилия)

**Сокращения** Л- лекция, ПЗ – практическое занятие, ДЗ домашнее задание, СР – самостоятельная работа, ПР – проверочная работа, ИЗ– типовой расчет, КР – контрольная работа

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
дисциплины на / \_ уч.г.**

Внесенные изменения на 2015\_\_/2016\_\_ учебный  
год

УТВЕРЖДАЮ

Декан \_\_\_\_\_ факультета

\_\_\_\_\_  
*(в состав которого входит кафедра-составитель)*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ г.

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

\_\_\_\_\_  
*(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой).*

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ИТ \_\_\_\_\_ Ракова О.А. \_\_\_\_\_  
*наименование кафедры      личная подпись      расшифровка подписи      дата*

Декан ИТ \_\_\_\_\_  
*наименование факультета, где производится обучение,      личная подпись      расшифровка подписи      дата*

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Архипова О.Ю. \_\_\_\_\_  
*личная подпись      расшифровка подписи      дата*



### Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Дискретная математика» является частью *естественнонаучного модуля* дисциплин подготовки студентов по направлению подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Дисциплина реализуется на \_\_\_\_\_ ИТ \_\_\_\_\_ факультете ДИТИ НИЯУ МИФИ кафедрой \_\_\_ информационных технологий \_\_\_\_\_.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональной компетенции ОПК-3 выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением дискретных структур, которые возникают как в пределах самой математики, так и в её приложениях. В рамках дисциплины «Дискретная математика» изучаются следующие разделы: теория множеств, комбинаторика (отдельные разделы), теория графов, теория булевых функций.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации*. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме *устного опроса, тестирования, проверки выполнения домашних заданий*, промежуточный контроль в форме *контрольных работ* и итоговый контроль в форме *экзамена*.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 часов), практические (36 часов), и 18 часов самостоятельной работы студента.

### Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для самостоятельной работы студентов разработано учебное пособие:  
Семенова В.Н. Дискретная математика: учебное пособие / В.Н. Семенова. – Дмитровград : ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –135 с.

При изучении теоретического материала, подготовке к лекционным занятиям необходимо повторить материал предыдущих лекций. При работе с литературой и интернет-источниками следует обратить внимание на то, что терминология данной дисциплины не сформировалась окончательно, поэтому в разных источниках могут приводиться разные определения одних и тех же понятий. Рекомендуется следовать определениям, которые приводятся в учебном пособии.

При подготовке к контрольным работам рекомендуется выполнить тесты для самоконтроля из учебного пособия по соответствующим разделам, а при подготовке к экзамену – итоговый тест для самоконтроля. Правильные ответы ко всем тестам приводятся в конце пособия. Обратить внимание на вопросы, на которые даны неверные ответы при выполнении теста.

**Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 часов, из них 54 часов аудиторных занятий и 27 часов, отведенных на самостоятельную работу студента. 27 часов – контроль

вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Уделить внимание следующим понятиям: «Декартово произведение», «Отношение», «Граф», «Булева функция».
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Решение задач из домашних и индивидуальных заданий, решение задач по алгоритму.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, работа с учебным пособием. Если самостоятельно не удастся выполнить какое-то задание, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на практическом занятии.
Подготовка к экзамену (зачету)	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и учебное пособие. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ПРЕПОДАВАНИЯ

### Рекомендации по организации и технологиям обучения для преподавателя

#### I. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: **Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям.

**Работа в команде:** совместная работа студентов в группе при выполнении групповых домашних заданий по разделу 3, решение задач повышенной сложности.

#### II. Виды и содержание учебных занятий

##### Раздел 1. Теория множеств Теоретические занятия (лекции) - 8 часов.

###### *Лекция 1. Изложение теоретических вопросов*

Основные определения теории множеств. Операции над множествами.

Объединение, пересечение, разность, симметрическая разность, дополнение. Взаимное расположение множеств.

###### *Лекция 2. Изложение теоретических вопросов*

Декартово произведение. Отношения. Область определения и множество значений. Способы представления бинарных отношений. Операции над отношениями. Обратное отношение, композиция отношений.

###### *Лекция 3. Изложение теоретических вопросов*

Свойства бинарных отношений. Отношения на множестве. Функции. Биекция. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности. Теоремы о связи разбиения множества и эквивалентности. Мощность множества как класс эквивалентности.

###### *Лекция 4. Изложение теоретических вопросов*

Конечные и бесконечные множества. Свойства конечных множеств. Счетные множества и их свойства. Несчетные множества. Сравнение бесконечных множеств по мощности

##### Практические и семинарские занятия - 8 часов.

Решение задач из учебного пособия:

Семенова В.Н. Дискретная математика: учебное пособие / В.Н. Семенова. – Димитровград : ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –135 с.

###### **Занятие 1.** Операции над множествами.

Решение задач. Задания: I.1.22. – I.1.24, I.2.22– I.2.24. Дом. задание: I.1.20. – I.1.21, I.2.20– I.2.21

###### **Занятие 2.** Взаимное расположение множеств.

Проверка домашнего задания. Решение задач. Задания: I.3.22 – I.3.24, I.4.22 –I.4.24. Дом. задание: I.3.20 – I.3.21, I.4.20 –I.4.22.

###### **Занятие 3.** Отношения. Отношения на множестве.

Проверка домашнего задания. Решение задач. Задания: I.5.20. – I.5.24. Устный опрос. Дом. задание: I.5.16 – I.5.19.

**Занятие 4.** Функции. Биекция. Мощность множества.

Проверка домашнего задания. Решение задач. Составление задач студентами по теме занятия.

Тест по разделу 1.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Проверка домашних индивидуальных заданий. Текущие консультации.

## **Раздел 2. Комбинаторика** **Теоретические занятия (лекции) - 8 часов.**

**Лекция 5.** *Изложение теоретических вопросов*

Примеры комбинаторных задач. Правило суммы. Правило произведения. Размещения, размещения с повторениями. Сочетания. Сочетания с повторениями. Перестановки.

**Лекция 6.** *Изложение теоретических вопросов*

Формула бинома Ньютона. Доказательство. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Обобщения формулы Ньютона: полиномиальная теорема и биномиальный ряд. Разбиение множества. Комбинаторные функции: число Стирлинга второго рода, число Белла.

**Лекция 7.** *Изложение теоретических вопросов*

Формула включений и исключений. Производящие функции. Примеры производящих функций (для биномиальных коэффициентов, для чисел Фибоначчи). Сумма и произведение производящих функций.

**Лекция 8.** *Изложение теоретических вопросов*

Рекуррентные соотношения  $m$ -ого порядка. Начальные условия. Линейное рекуррентное соотношение  $m$ -ого порядка. Характеристическое уравнение. Общее решение. Решение, удовлетворяющее начальным условиям.

### **Практические и семинарские занятия - 8 часов.**

Решение задач из учебного пособия:

Семенова В.Н. Дискретная математика: учебное пособие / В.Н. Семенова. – Димитровград : ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –135 с.

**Занятие 5.** Комбинаторика. Правило суммы. Правило произведения. Размещения Сочетания. Сочетания с повторениями. Перестановки

Решение задач. Задания: I I.1.23. – I I.1.24, I I.2.23– I I.2.24. решение задач повышенной сложности.

Дом. задание: I I.1.21. – I I.1.22, I I.2.21– I I.2.22.

**Занятие 6.** Бином Ньютона. Комбинаторные функции. Производящие функции.

Проверка домашнего задания. Решение задач. Задания: I I.5.23. – I I.5.24, I I.4.23– I I.4.24.

Дом. задание: I I.5.21. – I I.5.22, I I.4.21– I I.4.22.

**Занятие 7.** Линейное рекуррентное соотношение  $m$ -ого порядка. Характеристическое уравнение. Общее решение. Решение, удовлетворяющее начальным условиям

Проверка домашнего задания. Решение задач. Задания: I I.3.22. – I I.3.24.

Тест по разделу 2.

Дом. задание: I I.3.21. – I I.3.22. Подготовка в контрольной работе.

**Занятие 8.** Контрольная работа №1.

## **Управление самостоятельной работой студента.**

Проверка домашних индивидуальных заданий. Текущие консультации.

### **Раздел 3. Графы**

**Теоретические занятия (лекции) - 16 часов.**

#### **Лекция 9. Изложение теоретических вопросов**

Основные определения. Применение теории графов.

Изображение графов на плоскости Неориентированные и ориентированные графы. Смежность вершин. Степени вершин. Смежность ребер. Инцидентность. Матрицы смежности и инцидентности. Смежность и инцидентность в орграфах. Способы задания графов.

#### **Лекция 10. Изложение теоретических вопросов**

**Изоморфизм графов.** Маршрут. Цепь. Простая цепь. Цикл. Эйлеровы цепи и циклы. Теорема Эйлера. Алгоритм построения эйлеровой цепи (цикла). Цикломатическая матрица. Цикломатическое число, его свойства. Пространство циклов.

#### **Лекция 11. Изложение теоретических вопросов**

Виды графов. Мультиграф. Гиперграф. Граф с петлями. Помеченный граф. Простой цикл. Полный граф. Двудольный граф. Операции над графами: объединение, пересечение, кольцевая сумма, дополнение, удаление и добавление вершины, удаление и добавление ребра, размножение вершины.

#### **Лекция 12. Изложение теоретических вопросов**

Связность и достижимость Метрические характеристики графов. Эксцентриситеты вершин, диаметр, радиус. Обходы графов. Обход графа в глубину. Обход в ширину. Упорядочивание вершин и дуг орграфов. Графический метод упорядочивания вершин и дуг орграфа. Матричный метод упорядочивания вершин.

#### **Лекция 13. Изложение теоретических вопросов**

Взвешенный граф, матрица весов. Нахождение экстремальных путей. Метод Шимбелла. Алгоритм Дейкстры.

#### **Лекция 14. Изложение теоретических вопросов**

Нахождение экстремальных путей. Алгоритм Беллмана-Мура. Нахождение максимального пути между вершинами.

#### **Лекция 14. Изложение теоретических вопросов**

**Деревья.** Свободное дерево. Свойства деревьев. Ордерево. Свойства ориентированных деревьев. Остовное дерево. Потоки в сетях. Разрезы. Минимальный разрез и максимальный поток

#### **Лекция 16. Изложение теоретических вопросов**

Планарность графа. Плоский граф. Плоская укладка. Планарный граф. Грани графа. Хроматические графы. Раскраска графа. Правильная раскраска. Хроматическое число

**Практические и семинарские занятия - 16 часов.**

Решение задач из учебного пособия:

Семенова В.Н. Дискретная математика: учебное пособие / В.Н. Семенова. – Димитровград : ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –135 с.

#### **Занятие 9.**

Обзор результатов контрольной работы.

Изображение графов на плоскости. Неориентированные и ориентированные графы. Смежность и инцидентность. Способы задания графов

Решение задач. Задания: III.1.22. – III.1.24.

Дом. задание: III.1.20. – III.1.22.

**Занятие 10.** Маршруты, цепи, циклы.. Пространство циклов.

Проверка домашнего задания. Решение задач. Задания: III.2.22. – III.2.24. самостоятельная работа.

Дом. задание: III.1.20. – III.1.22.

**Занятие 11.** Операции над графами. Эксцентриситеты вершин, диаметр, радиус.. Упорядочивание вершин и дуг орграфа

Проверка домашнего задания. Решение задач. Самостоятельная работа.

**Занятие 12.** Метод Шимбелла. Алгоритм Дейкстры.

Проверка домашнего задания. Решение задач. Задания: III.3.22. – III.3.24. Самостоятельная работа.

Дом. задание: III.3.20. – III.3.22.

**Занятие 13.** Алгоритм Беллмана-Мура. Нахождение максимального пути между вершинами.

Проверка домашнего задания. Решение задач. Задания: III.4.22. – III.4.24 III.5.23. – III.5.24.

Дом. задание: III.4.20, III.5.22.

**Занятие 14.** Деревья . Плоская укладка графа. Раскраска графа.

Решение задач. Самостоятельная работа.

Дом. задание: III.4.21, III.5.21.

**Занятие 15.** Потоки в сетях. Разрезы. Минимальный разрез и максимальный поток

Решение задач. Задания: I Задания: III.6.22. – III.6.24.

Тест по разделу 3.

Дом. задание: подготовка к контрольной работе.

**Занятие 16.** Контрольная работа №1.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Проверка домашних индивидуальных заданий. Текущие консультации.

#### Раздел 4. Булевы функции

##### Теоретические занятия (лекции) - 4 часа.

**Лекция 17.** Изложение теоретических вопросов

Алгебра. Алгебраические структуры. Элементарные булевы функции.

Суперпозиции. Формулы. Булевы функции и теория множеств. Принцип двойственности

**Лекция 18.** Изложение теоретических вопросов

Нормальные формы и полиномы. Минимизация нормальных форм.

Полные системы булевых функций. Классы Поста

Обзор.

##### Практические и семинарские занятия - 4 часа.

Решение задач из учебного пособия:

Семенова В.Н. Дискретная математика: учебное пособие / В.Н. Семенова. – Димитровград : ДИТИ НИЯУ МИФИ, 2014. –135 с.

**Занятие 17.**

Обзор результатов контрольной работы.

Элементарные булевы функции. Суперпозиции. Формулы.

Решение задач. Задания: IV.1.22. – IV.1.24, п. а),б),в). Упр. 4.5.1.

Дом. задание: IV.1.20. – IV.1.21, п. а),б),в).

**Занятие 18.**

Решение задач. Задания: IV.1.22. – IV.1.24, п. г)–к), упр.4.5.2.

Тест по разделу 4.

**Управление самостоятельной работой студента.**

Проверка домашних индивидуальных заданий. Текущие консультации.