# Дискретная математика

3-й семестр 2017–2018, спец. ИУ-7

### МОДУЛЬ 1: Множества, отношения, алгебры

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Виды аудиторных занятий и самостоятельной работы** | **Сроки проведения или выполнения,** недели | **Трудоемкость,** часы | **Примечание** |
| Лекции | 1-10 | 20 |  |
| Практические занятия | 1-8 | 8 |  |
| [Домашние задания текущие](file:///C:\Users\Лариса\Downloads\art218_089%20(5).docx#_Упражнения_2) | 1-8 | 12 |  |
| Рубежный контроль по модулю | 9 | 2 |  |

### МОДУЛЬ 2: Элементы теории графов. Регулярные языки и конечные автоматы. Элементы комбинаторики

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Виды аудиторных занятий и самостоятельной работы** | **Сроки проведения или выполнения,** недели | **Трудоемкость,** часы | **Примечание** |
| Лекции | 11-20 | 20 |  |
| Практические занятия | 9-16 | 8 |  |
| [Домашние задания текущие](file:///C:\Users\Лариса\Downloads\art218_089%20(5).docx#_Упражнения_2) | 9-16 | 30 |  |
| Дом. задание «Регулярные языки и конечные автоматы» | 8–15 | 8 |  |
| Рубежный контроль по модулю | 16 | 2 |  |

## Лекции

### МОДУЛЬ 1: Множества, отношения, алгебры

*Лекция 1.* Предмет и метод дискретной математики. Множества. Кортеж. Декартово произведение.

ОЛ-1 1.1, 1.2; ОЛ-2 1.1.

ДЛ-4 1.6; МРК, конспект лекций.

*Лекция 2.* Отношение арности . Отображения и их классификация. Операции и предикаты.

ОЛ-1 1.3, 2.2; ОЛ-2 1.3.

*Лекции 3–4.* Отношения эквивалентности и фактор-множества. Частично упорядоченные (ч.у.) множества. Теорема о неподвижной точке.

ОЛ-1 1.5–1.8, 1.9.

*Лекция 5.* Алгебраические структуры. Группоиды, полугруппы, группы.

ОЛ-1 2.1–2.2; ОЛ-2 2.1, 2.2.

*Лекция 6*. Циклические группы. Подгруппы. Теорема Лагранжа.

ОЛ1 2.6, 2.7, ОЛ-2 2.1, 2.2.

*Лекции 7–8*. Кольца, тела, поля.

ОЛ1 2.3, 2.4, ОЛ-2 2.1, 2.2.

*Лекции 9–10*. Полукольца. Решение систем линейных уравнений в замкнутых полукольцах.

ОЛ1 3.1–3.3.

### МОДУЛЬ 2: Элементы теории графов. Регулярные языки и конечные автоматы. Элементы комбинаторики

*Лекция 11.* Основные понятия теории графов: неориентированные и ориентированные графы, цепи, пути, циклы, контуры. Подграфы. Компоненты и бикомпоненты.

ОЛ-1 5.1; ДЛ-2 гл.2 §2, 3; ДЛ-7 гл. 1.

*Лекция 12.* Деревья и их классификация. Теорема о числе листьев в полном бинарном дереве. Дерево решений и задача сортировки.

ОЛ-1 5.3; ДЛ-2 3.4.

*Лекции 13-14.* Методы систематического обхода вершин графа: поиск в глубину и поиск в ширину.

ОЛ-1 5.5; ДЛ-2 5.2, 5.4.

*Лекция 15.* Гомоморфизм и изоморфизм графов. Группа автоморфизмов графа и ее вычисление.

ОЛ-1 5.7; ДЛ-7 гл. 1, §11.

*Лекция 16.* Задача о путях во взвешенном ориентированном графе и ее решение с помощью алгоритма Флойда — Уоршелла — Клини. Задача о достижимости и поиске кратчайших расстояний между двумя узлами графа.

ОЛ-1 5.6; ДЛ-2 5.6–5.10; ДЛ-4 гл. 3 §1.

*Лекция 17.* Алфавит, слово, язык. Операции над языками, регулярные языки.

ОЛ-1 7.1, 7.4.

*Лекция 18.* Понятие конечного автомата (КА). Анализ и синтез КА. Теорема Клини о совпадении класса языков, допускаемых КА и класса регулярных языков.

ОЛ-1 7.5.

*Лекция 19.* Детерминизация КА. Регулярность дополнения регулярного языка и пересечения двух регулярных языков. Проблемы пустоты и эквивалентности.

ОЛ-1 7.6, 7.7.

*Лекция 20.* Лемма о разрастании для регулярных языков.

ОЛ-1 7.8.

*Лекция 21.* Комбинаторика:основные комбинации. Формулы включения и исключения.

ОЛ-2 часть 2, §3; ОЛ-4 12.3, 11.1, 11.2; ОЛ-5 1.1, 1.2; ДЛ-9 2.14, 2.15.

*Лекция 22.* Ладейные полиномы. Подстановки с запрещенными позициями. Сюръекции и разбиения.

ОЛ-4 12.3, 12.4.

*Лекция 23*. Линейные рекуррентные соотношения.

ОЛ-4 11.1–11.2; ОЛ-5 2.1–2.4, ДЛ-9 2.7–2.9, 2.11.

*Лекция 24.* Теория перечисления Пойя.

ОЛ-4 19.1, 19.2, 13.1, 13.2, 13.5; ОЛ-5 3.1–3.4; ДЛ-10, с. 61–107.

*Лекция 25*. Резерв (рубежный контроль по модулю 2).

## Практические занятия

### МОДУЛЬ 1: Множества, отношения, алгебры

*Занятие 1*. Доказательство теоретико-множественных тождеств.

ОЛ-1 Д.1.2, задачи 1.1–1.6.

*Занятие 2*. Операции над соответствиями. Исследование свойств бинарных отношений. Отношения эквивалентности и порядка.

ОЛ-1 задачи 1.7–1.20.

*Занятие 3*. Элементы общей алгебры. Решение систем линейных уравнений в полукольцах.

ОЛ-1 задачи 1.21–1.31.

*Занятие 4*. Рубежный контроль по модулю 1.

ОЛ-1 задачи 2.1–2.8.

### МОДУЛЬ 2: Элементы теории графов. Регулярные языки и конечные автоматы. Элементы комбинаторики

*Занятие 5.* Основные понятия теории графов. Некоторые комбинаторные задачи на графах . Изоморфизм. Группа автоморфизмов неориентированного графа.

ОЛ-1 задачи 5.1–5.19. 5.6, 5.8; ОЛ-5 3.1.

*Занятие 6.* Задача о путях во взвешенном ориентированном графе и ее решение с помощью алгоритма Флойда — Уоршелла — Клини. Задача о достижимости и поиске кратчайших расстояний между двумя узлами графа.

ОЛ-1 задачи 5.32–5.34.

*Занятие 7.* Анализ и синтез конечных автоматов. Детерминизация конечных автоматов. Лемма о разрастании для регулярных языков.

ОЛ-1 задачи 7.9–7.21.

ОЛ-1 задачи 7.29–7.33; задача 7.34.

*Занятие 8.*  Рекуррентные соотношения. Элементы теории Пойя.

## Контрольные мероприятия

### МОДУЛЬ 1: Множества, отношения, алгебры

1. Рубежный контроль по модулю (8 неделя).

### МОДУЛЬ 2: Элементы теории графов. Регулярные языки и конечные автоматы. Элементы комбинаторики

1. Домашнее задание «Регулярные языки и конечные автоматы. Элементы комбинаторики» (16 неделя).
2. Рубежный контроль по модулю (16 неделя).

## ЛИТЕРАТУРА

#### Основная литература (ОЛ)

1. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина и А.П. Крищенко. – 5-е изд. - М. Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015, – 743 с.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. – 3-е изд.. – М: Высшая школа, 2001. – 384 с.
3. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Сборник задач по дискретной математике. – 2-е изд. – М: Наука, 1992, – 368 с.
4. Дж. Андерсон. Дискретная математика и комбинаторика. – М., СПб, Киев: Изд. Дом. «Вильямс», 2003. – 960 с.
5. Белоусов А.И., Власов П.А. Элементы комбинаторики: метод. указания к выполнению домашнего задания. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 53 с.

#### Дополнительная литература (ДЛ)

1. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. В 2 т. – М.: Мир, 1978.
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. – М.: Мир, 1979. – 536 с.
3. Хопкрофт Дж., Мотвани Р., Ульман Дж. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд.. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002. – 528 с.
4. Евстигнеев В.А. Применение теории графов в программировании. – М.: Наука, 1985. – 352 с.
5. Блюменфельд В.К., Котов В.Е. Теория схем программ. – М.: Наука, 1991. – 248 с.
6. Зыков А.А. Основы теории графов. – М.: «Вузовская книга», 2004. – 664 с.
7. Лекции по теории графов / В.А. Емеличев, О.И. Мельников, В.И. Сарванов, Р.И. Тышкевич. – М: Наука, 1990. – 383 с.
8. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. – М: Наука, 1975, – 240 с.
9. Шапорев С.Д. Дискретная математика: курс лекций и практических занятий. – СПб, БХВ-Петербург, 2006. – 400 с.
10. Прикладная комбинаторная математика (сб. статей). – М.: Мир, 1968.- 362 с.

Кафедра ФН-12  
Ответственный по кафедре А.Н. Канатников  
Автор документа А.И. Белоусов

Телефон +7 (499) 263-62-88