ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА (КОМБИНАТОРИКА)

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.04 Программная инженерия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Интерактив** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 2 |  | 2 | 72 | 15 | 15 | 0 | 42 | 0 | З |
| ИТОГО | 0 | 2 | 72 | 15 | 15 | 0 | 42 | 0 |  |

Группа: Б18-504, Б18-514

АННОТАЦИЯ

Дисциплина обеспечивает фундаментальную математическую подготовку студентов, ориентированную на применение компьютерных моделей в научной и профессиональной деятельности. Дисциплина также формирует механизм оценки количественных параметров дискретных моделей и конфигураций.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования:

Знания:

на уровне представлений:

• основные объекты комбинаторики и методы их описания и исследований;

• особенность комбинаторных исследований;

на уровне воспроизведения:

• теоретические результаты (теоремы и свойства), характерные для комбинаторных зависимостей ;

на уровне понимания:

• интерпретация и оценка комбинаторных зависимостей на естественном и формальных языках, в различных предметных областях;

• оценка количественных инвариантов графов и орграфов.

Умения:

теоретические:

• основные комбинаторные проблемы;

• интерпретация комбинаторных операций;

• методы решения комбинаторных задач;

• формулировать прикладные задачи с использованием формализмов теории графов;

• сводить прикладные задачи к задачам поиска системы инвариантов на графах.

практические:

• выявлять комбинаторные проблемы и использовать соответствующие им методы решения задач;

навыки:

• применять методы решения комбинаторных задач в прикладной математике, в информатике и в программирование;

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Дискретная математика (комбинаторика)» относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной для студента

Дисциплина предполагает наличие знаний и умений в объеме курса "Дискретная математика (математическая логика)" и "Математический анализ (Числовые последовательности)".

В свою очередь, дисциплина является предшествующей для следующих курсов:

• Методы оптимизации;

• Курсовой проект по построению кибернетических систем ;

• Дискретная математика (теория алгоритмов и сложность вычислений).

• Дискретная математика (математическая лингвистика и теория алгоритмов).

Дисциплина способствует развитию комбинаторного мышления при решении комбинаторных задач.

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-3 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *2 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Предмет комбинаторики | 1-4 | 8 | 8 | 0 | к.р-4 | КИ-8 | 30 |
| 2 | Виды выборок. Интерпретация комбинаторных операций | 5-8 | 7 | 7 | 0 | Кл-8,БДЗ-7 | КИ-16 | 30 |
|  | *Итого за 2 Семестр* |  | 15 | 15 | 0 |  |  | 60 |
|  | **Контрольные мероприятия за 2 Семестр** |  |  |  |  |  | З | 40 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| БДЗ | Большое домашнее задание |
| Кл | Коллоквиум |
| КИ | Контроль по итогам |
| к.р | Контрольная работа |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *2 Семестр* | 15 | 15 | 0 |
| **1-4** | **Предмет комбинаторики** | 8 | 8 | 0 |
| 1 - 4 | **Вводная лекция.** Предмет комбинаторики. Основные понятия. Типы комбинаторных проблем и комбинаторных задач. Особенность комбинаторных иссследований. Комбинаторные операции. Выборка. Виды выборок. Основные комбинаторные числа и приемы их нахождения. Правило суммы и правило произведения. Иитерпретация комбинаторных операций как отображения множеств. Виды отображений и решение задач на распределение и заполнение. Систематизация комбинаторных соединений и основных комбинаторных чисел: двенадцатиричный путь. Биективные отображения. Подстановки. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 8 | 8 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **5-8** | **Виды выборок. Интерпретация комбинаторных операций** | 7 | 7 | 0 |
| 4 - 8 | **Виды выборок. Интерпретация комбинаторных операций** Метод рекуррентных соотношений. Формулы нахождения комбинаторных чисел. Метод включения и исключения. Формулы нахождения комбинаторных чисел. Задача о беспорядках. Метод производящих функций. Формулы нахождения комбинаторных чисел. Операторный аппарат метода производящих функций. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 7 | 7 |  |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *2 Семестр* |
| 1 - 4 | **Практические занятия.** 1. Правило суммы и правило произведения.  2. Комбинаторные задачи на упорядоченные и неупорядоченные выборки.  3. Задачи о покрытиях, укладках и разбиениях.  4. Подстановки. |
| 5 - 8 | **Практические занятия.** 5. Принцип включения и исключения.  6. Задачи о беспорядках. Перестановки. Рекуррентные формулы.  7. Производящие функции. Комбинаторные числа. |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. Лекционные занятия:

a. комплект электронных презентаций/слайдов,

b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

2. Практические занятия:

a. компьютерный класс,

b. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

c. стандартный пакет программ Microsoft Office.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение большого домашнего задания, выполнение контрольной работы по каждому разделу.

6.1. Оценочные средства по разделу "Комбинаторика"

Посещаемость семинарских занятий (еженедельно) не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

БДЗ – выполнения большого ДЗ

Выполнено не менее 90% +10 баллов

Выполнено от 80-до 89% +8 балла

Выполнено от 70-до 79% +6 балла

Выполнено от 60-до 69% +4 балла

Выполнено от 40-до 59% +2 балл

Менее 40% 0 баллов

КР - контрольная работа (продолжительность – 1 а/час

(проводится в аудитории) Выполнено не менее 90% +8 баллов

Выполнено от 70-до 89% +6 баллов

Выполнено от 40-до 69% +4 балла

Менее 40% 0 баллов

Кл - коллоквиум по разделу "Комбинаторика". Проводится на 8 неделе, во внеучебное время, письменно. Продолжительность – 2 а/часа (проводится в аудитории). Студентам выдается вариант задания, состоящий из двух теоретических вопросов (из списка вопросов к коллоквиуму) и практической задачи, оцениваемых по степени выполнения каждый:

Выполнено не менее 90% +30 баллов

Выполнено от 80-до 89% +25 балла

Выполнено от 70-до 79% +20 балла

Выполнено от 60-до 69% +15 балла

Выполнено от 50-до 59% +10 балл

Менее 49% 0 баллов

КИ – раздела по итогам Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 21 Дискретная математика : , Санкт-Петербург: Лань, 2011

2. 519 Т46 Основы теории графов : учебное пособие, А. Н. Тихомирова, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

-

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. ##Definition not found: 'static\_section\_edu\_stud'##

Самостоятельная работа студентов 76 час/семестр и включает:

• повторение еженедельное теоретического (лекционного) материала и изучение материалов по курсу из дополнительных источников (2час/нед х 17 нед=34 час);

• еженедельное выполнение домашних практических заданий и подготовка к практическим занятиям (1час/нед х 17 нед=17 час);

• подготовка к контрольной работе (5час/работу х 2 работы = 10 час)

• подготовка к сдаче коллоквиума – 6 час;

• подготовка к сдаче экзамена – 10 час.

Все материалы: БДЗ, вопросы к коллоквиумы, вопросы к экзамену выкладываются в соответствующем временном интервале на сайте кафедры Кибернетики (Библиотека-Материалы для первого курса) здесь.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

В качестве оценочного средства используется 100 бальная семестровая система, учитывающая посещаемость занятий, активность (выполнение домашних занятий), выполнение тематических домашних заданий по каждому разделу, контрольно-тестовая работа по каждому разделу. Каждый раздел проходит аттестацию.

Итоговый балл за раздел (КИ) формируется следующим образом:

посещаемость семинарских занятий (еженедельно) не менее 80% +2 балла

не менее 50% +1 балл

менее 50% 0 баллов

БДЗ – выполнения ДЗ (по разделу)

Выполнено не менее 90% +10 баллов

Выполнено от 80-до 89% +8 балла

Выполнено от 70-до 79% +6 балла

Выполнено от 60-до 69% +4 балла

Выполнено от 40-до 59% +2 балл

Менее 39% 0 баллов

КР - контрольно-тестовая работа (продолжительность – 1 а/час

(проводится в аудитории) Выполнено не менее 90% +8 баллов

Выполнено от 70-до 89% +6 баллов

Выполнено от 40-до 69% +4 балла

Менее 39% 0 баллов

КИ – аттестация раздела (контроль по итогам) Раздел аттестуется, если набрано не менее 60% баллов

Кл - коллоквиум по Разделу «Комбинаторика». Проводится на 8 неделе в аудитории, во вне учебное время, письменно. Продолжительность – 2 а/часа. Студентам выдается вариант задания, состоящий из двух теоретических вопросов (из списка вопросов к коллоквиуму, который выкладывается на официальном сайте кафедры «Кибернетика» (http://cyber.mephi.ru) в разделе «Библиотека-Материалы для 1 курса» на 4 неделе семестра) и практической задачи, оцениваемых по степени выполнения каждый

Выполнено не менее 90% +30 баллов

Выполнено от 80-до 89% +25 балла

Выполнено от 70-до 79% +20 балла

Выполнено от 60-до 69% +15 балла

Выполнено от 50-до 59% +10 балл

Менее 49% 0 баллов

По разделу "Комбинаторика" организуется по 1 пересдаче в течение семестра; На зачете организуется 1 пересдача

Экзамен (40 баллов). На экзамен выносятся вопросы, относящиеся ко всем разделам. Экзамен проводится в письменном виде по индивидуальному экзаменационному билету. Каждый билет содержит 10 заданий. Два из них - теоретические, которые выбираются из списка вопросов к экзамену. Остальные задания связаны с проверкой теоретических и практических знаний по всем разделам дисциплины. Письменные ответы студента регистрируются на специальных бланках. Студент обязательно отмечает на этих бланках символом "+" те вопросы и задачи из билета, на которые даны полные о развернутые ответы. Отмечает символом "", если ответ не полон или решение задачи не выполнено до конца. Символом "-" отмечаются те вопросы (задачи), которые не нашли своего отражения в ответах. Каждый вопрос оценивается, по следующей схеме:

• 4 балла (полный развернутый ответ на теоретический вопрос или полное и обоснованное решение практической задачи);

• 2 балла (ответ на теоретический вопрос не полон, имеются отдельные неточности в определениях и теоремах, получены частичные результаты решения практической задачи);

• 0 баллов (ответы на теоретический вопрос отсутствуют, обоснование оперирует ложными понятиями либо полностью отсутствует и т.п.) ;

Методические указания по выполнению домашнего задания

Варианты заданий объявляются на официальном сайте кафедры «Кибернетика» (http://cyber.mephi.ru) в разделе «Библиотека-Материалы для 1 курса» перед началом выполнения заданий.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Гусев Алексей Игоревич |  |