

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Искаков Ирлан Жангазыевич

Автономная некоммерческая организация высшего образования

Должность: Ректор

«Университет при Межпарламентской Ассамблее ЕвразЭС»

Дата подписания: 22.11.2023 10:30:50

Уникальный программный ключ:

a748d5b672796bd7b37612bb23a3449357804892a0d120774ea9def3ef7a2bc0

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Специальные главы математики

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Квалификация выпускника

Бакалавр

Направленность (профиль)

Проектирование программного обеспечения

2023 г.

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

В процессе изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

ОПК-1 - способен применять естественно-научные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

| Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения |
|--|--|
| ИД-1 (ОПК-1) применяет математические методы для профессиональной деятельности | <i>знает</i> |
| | РО-1 ИД-1 (ОПК-1) современные стандарты и методики, а также теоретические положения комбинаторики и теории графов для расчетов при проектировании программного обеспечения; |
| | <i>умеет</i> |
| | РО-2 ИД-1 (ОПК-1) вычислять различные параметры, применять теорию графов для создания ПО |
| | <i>владеет</i> |
| | РО-3 ИД-1 (ОПК-1) методами расчетов для создания ПО |

2. Объем дисциплины в зачетных единицах

Объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

3. Содержание дисциплины

Раздел 1. Множества и операции над ними. Множество. Равенство множеств. Подмножество. Пустое множество, универсум. Диаграммы Эйлера-Венна. Булеан. Способы задания множеств. Основные операции над множествами. Алгебра множеств, её основные формулы. Конституенты Декартовы произведения множеств. Бинарные отношения. Отображения множеств. Образы, прообразы, обратные отображения, виды отображений. Функции, их свойства. Бинарные отношения специального вида. Отношения порядка. Эквивалентность и мощность множеств. Кардинальные числа, шкала кардинальных чисел. Конечные, бесконечные, счётные, бессчётные, континуальные множества, их свойства. Арифметика кардинальных чисел.

Раздел 2. Комбинаторика. Основные формулы комбинаторики. Выборки. Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями и без повторений. Бином Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Принцип включений и исключений. Формула включений и исключений. Применение принципа включений и исключений к решению некоторых комбинаторных задач. Производящие функции, экспоненциальные производящие функции, действия над ними. Производящие функции некоторых комбинаторных последовательностей. Метод рекуррентных соотношений. Решение линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами.

Раздел 3. Основные понятия теории графов. Раздел 3. Основы теории графов. Граф (орграф), его элементы. Виды графов (орграфов). Отношения между элементами графа

(орграфа). Способы задания. Степень вершины. Изоморфизм. Связность. Маршруты, пути, циклы. Маршруты в графах, их виды. Цепь, цикл. Пути в орграфах, их виды. Контур. Теоремы о маршрутах и циклах. Определение экстремальных путей на графах. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Метод Шимбелла. Алгоритмы Дейкстры и Беллмана - Мура построения кратчайшего пути. Задача о нахождении максимального пути на ациклических графах. Контур. Теоремы о маршрутах и циклах. Обходы графов. Фундаментальные циклы. Деревья. Дерево (ордерево). Корневые, бинарные деревья. Теоремы о деревьях. Остовный граф. Задача об остове минимального веса. Алгоритм Прима расчета кратчайшего остова

Раздел 4. Планарные и хроматические графы. Планарные графы. Укладка графа на плоскости, один из алгоритмов укладки графов. Хроматические графы. Раскраски графов. Теорема о пяти красках, история её доказательства.

Раздел 5. Элементы сетевого планирования. Сети, потоки в сетях. Определения двухполюсной направленной сети, потока. Задача о максимальном потоке. Разрез. Теорема Форда-Фалкерсона. Основные параметры сетевых графов. Критические пути, работы, резервы. Резервы для событий и работ сетевого графа. Линейные графики. Планирование потребления ресурса. Составление расписаний при ограничениях на ресурсы.

Раздел 6. Теория булевых функций. Алгебра высказываний. Высказывание как первичное понятие алгебры логики. Основные операции над высказываниями. Пропозициональные связки. Истинностные функции. Формулы алгебры высказываний, их виды. Метод истинностных таблиц. Основные понятия теории булевых функций. Понятие булевой функции (функции двузначной логики). Элементарные булевы функции, логические связки. Формулы алгебры логики, функции, их реализующие. Основные эквивалентные формулы алгебры логики. Представления булевых функций. Нормальные формы. Алгоритмы приведения к совершенным дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам. Полиномы Жегалкина. Двойственная функция. Принцип двойственности. Релейно-контактные схемы, их математическое описание и методы построения. Полнота и замкнутые классы. Понятия функциональной замкнутости и полноты. Классы самодвойственных, линейных, сохраняющих константы и монотонных функций. Теорема Поста о функциональной полноте. Минимизация булевых функций. Задача минимизации булевых функций. Структура n -мерного куба. Сокращённая дизъюнктивная форма (ДНФ). Методы Блейка, Нельсона, Квайна их построения, карты Карно. Тупиковая, минимальная, кратчайшая ДНФ, методы их построения.

4. Методические рекомендации по организации изучения учебной дисциплины, включая самостоятельную работу обучающихся

Изучение дисциплины включает контактную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях в форме занятий различных типов в соответствии со спецификой дисциплины и самостоятельную работу обучающихся в объемах соответственно учебному плану. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Вопросы для самоконтроля/Задания для самоконтроля/Вопросы и задания для самоконтроля

Множества, их равенство, подмножества, пустое множество, универсум. Основные операции над множествами. Алгебра множеств, её основные формулы. Бинарные отношения. Функции, их свойства. Эквивалентность и мощность множеств. Кардинальные числа, шкала кардинальных чисел. Конечные, бесконечные, счётные, бессчётные, континуальные множества, их свойства.

Правила суммы и произведения. Перестановки, размещения, сочетания с повторениями и без повторений. Бином Ньютона. Алгебраический подход изучения комбинаторных объектов и чисел. Метод рекуррентных соотношений и его применение при решении перечислительных задач. Решение линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами. Числа Фибоначчи. Формула включений и исключений. Производящие функции, экспоненциальные производящие функции, действия над ними. Производящие функции некоторых комбинаторных последовательностей. Решение линейных рекуррентных уравнений с постоянными коэффициентами.

Отношения между элементами графа (орграфа). Способы задания. Степень вершины. Изоморфизм. Связность. Теоремы о маршрутах и циклах. Определение экстремальных путей на графах. Выявление маршрутов с заданным количеством ребер. Метод Шимбелла. Алгоритмы Дейкстры и Беллмана-Мура построения кратчайшего пути. Задача о нахождении максимального пути на ациклических графах. Обходы графов. Фундаментальные циклы. Остовный граф. Задача об остове минимального веса. Алгоритм Прима расчета кратчайшего остова.

Планарность графов, алгоритм укладки графа на плоскости. Хроматические графы, алгоритмы раскраски графов.

Основные понятия алгебры высказываний. Логические связки и основные равносильности. Функции алгебры логики. Дизъюнктивная и конъюнктивная форма функций. Приведение булевых функций к дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам, совершенным нормальным формам по таблице истинности и с помощью эквивалентных преобразований. Приведение булевых функций к полиному Жегалкина методом неопределённых коэффициентов и с помощью эквивалентных преобразований. Нахождение производных от булевых функций. Построение двойственных функций по определению и с помощью принципа двойственности. Реализация булевой функции релейно-контактной схемой. Нахождение по релейно-контактной схеме булевой функции, которую она реализует.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. С. Д. Шапорев. . Дискретная математика. СПб.: БХВ-Петербург, 2006, 189 экз.

2. Ю. П. Шевелев, Л. А. Писаренко, М. Ю. Шевелев. . Сборник задач по дискретной математике. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

Дополнительная:

Не требуется

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://biblioclub.ru/> – электронная библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> – электронная библиотечная система IPR BOOKS
3. <http://www.yurist.ru>
4. <http://www.garant.ru> – ГАРАНТ: [Информационно-правовой портал]

7. Лицензионное программное обеспечение

- Офисный пакет Libre Office;
- Интернет-браузер Mozilla Firefox;
- Dr.Web Desktop Security Suite (Комплексная защита)
- Moodle 3.8.2

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

В зависимости от вида проводимых учебных занятий и форм осуществления образовательной деятельности по соответствующей образовательной программе используется следующее материально-техническое обеспечение дисциплины:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (укомплектованные специализированной мебелью и оборудованные техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, а также имеющие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин);

- учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (с типовым оборудованием, обеспечивающим применение современных информационных технологий, и наглядными пособиями);

- специальные помещения для проведения занятий по дисциплине (в т.ч. лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности), а именно;

- компьютерные классы с демонстрационно-обучающими и обучающе-контролирующими возможностями, доступом к базам данных и Интернет;

- учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций;

- учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся (оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации);

- библиотека (имеющая читальные залы и рабочие места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и Интернет).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья форма проведения занятий по дисциплине устанавливается образовательной организацией с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом образовательная организация должна учитывать рекомендации, данные по результатам медико-социальной экспертизы, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда. При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности. При необходимости обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.