Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 12.04.2024 12:33:34
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«28» 06 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Направление подготовки - 27.03.04 «Управление в технических системах»
Направленность (профиль) - «Технические средства автоматизации и управления»

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции, формируемые в дисциплине	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	**ОПК-2.ДМ.** Способен использовать абстрактные модели и методы дискретной математики при решении практических задач	***Знает*** базовые понятия и утверждений элементарной теории множеств, бинарных отношений и комбинаторного анализа; базовые понятия, положения и алгоритмы теории булевых функций и теории графов. ***Умеет*** решать задачи, связанные с построением конкретных комбинаторных конфигураций и с подсчетом их количества; представлять булевы функции различными способами, определять их свойства, исследовать системы булевых функций на полноту; представлять графы различными способами, решать оптимизационные задачи на графах. ***Имеет опыт*** построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата дискретной математики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины студент должен владеть знаниями и умениями в объёме программы математики полной средней школы, а также основами линейной алгебры (теория матриц, линейные пространства).

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	3	5	180	36	-	36	72	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Множества, бинарные отношения, комбинаторика. Функции алгебры логики	16	-	18	44	Контрольная работа № 1 по теме «Бинарные отношения. Комбинаторика»
					Опрос № 1 по теме «Бинарные отношения. Комбинаторика»
					Контрольная работа № 2 по теме «Булевы функции»
					Опрос № 2 по теме «Булевы функции»
2. Теория графов	20	-	18	28	Контрольная работа № 3 по теме «Графы»
					Защита индивидуального задания «Математическое моделирование реальных объектов»

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	**Множества и бинарные отношения.** Множества и операции над ними. Свойства операций над множествами. Формулы подсчета элементов конечных множеств. Бинарные отношения на множестве. Отношение эквивалентности и отношение порядка.
	2	2	**Элементы комбинаторики.** Выборки, размещения и сочетания без повторений и с повторениями, перестановки. Правило произведения и правило суммы, формулы подсчета числа сочетаний и размещений.

			Бином Ньютона. Комбинаторные соотношения.
	3	2	**Булевы функции и способы их задания.** Понятие булевой функции. Задание булевой функции таблицей истинности и вектором значений. Элементарные функции. Задание функций формулами. Основные равносильности н ад множеством $\{0,1,\wedge,\vee,\neg\}$. Фиктивные и существенные переменные. Булевы функции и логика высказываний.
	4	2	**Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.** Двойственные функций. Принцип двойственности. Разложение булевых функций по переменным. Задание функций в виде СДНФ и СКНФ.
	5	2	**Минимизация дизъюнктивных нормальных форм.** Понятие о ДНФ, минимальных ДНФ, постановка задачи о минимизации ДНФ. Понятие о сокращенной и тупиковых ДНФ. Алгоритм построения сокращенной, тупиковых и минимальных ДНФ.
	6	2	**Классы Поста и замыкание.** Полином Жегалкина. Функции, сохраняющие 0, 1. Самодвойственные, монотонные, линейные функции. Замыкание системы булевых функций. Замкнутость классов Поста.
	7,8	4	**Полнота системы булевых функций.** Понятие полной системы. Теорема о полноте двух систем. Критерий полноты системы булевых функций (теорема Поста). Базисы.
2	9	2	**Первичные понятия теории графов.** Понятие неориентированного графа, классификация его элементов, представление графа диаграммой. Изоморфизм графов. Специальные виды графов. Задание графов матрицами. Подграфы. Операции над графами.
	10	2	**Достижимость и компоненты связности, циклы и мосты, цикломатическое число.** Пути, цепи, циклы на графе. Отношение достижимости (связности), компоненты связности графа. Мосты графа, связь между мостами и циклами. Цикломатическое число графа.
	11	2	**Деревья и леса.** Дерево, лес, их характеристические свойства. Остовы графа. Алгоритм Краскала отыскания минимального остова. Кодирование деревьев.
	12	2	**Планарность.** Укладка графов в трехмерном пространстве. Укладка графа на плоскости. Планарные графы. Связь между числом вершин, ребер и граней плоского графа. Гомеоморфные графы. Критерии планарности.
	13	2	**Обходы графов.** Эйлеровы цикл и цепь, критерии их существования. Алгоритм построения Эйлерова цикла. Гамильтоновы цикл и цепь. **Раскраска графов.** Раскраска графа. Хроматическое число графа. Критерий бихроматичности. **Фундаментальная система циклов графа.** Линейное пространство циклов. Алгоритм построения фундаментальной системы циклов.
	14	2	**Ориентированные графы.** Понятие орграфа, классификация его элементов. Изоморфные орграфы. Матрицы смежности и инцидентности орграфа. Пути, цепи, циклы на орграфе. Слабая и сильная связность орграфа. Понятие ориентированного дерева. **Отыскание кратчайших путей на графе.** Постановка задачи об отыскании кратчайших путей в сети. Алгоритм Дейкстры.
	15	2	**Задача о максимальном потоке в сети.** Потоки в сети, задача о максимальном потоке. Алгоритм Форда-Фалкерсона.

	16	2	**Схемы из функциональных элементов** $\{\vee,\wedge,\neg\}$. **Упорядоченная бинарная диаграмма решений.** Понятие об УБДР. Минимальные УБДР. Сокращенные УБДР, их построение для функции, заданной таблицей и формулой.
	17-18	4	Обзор приложений теории графов. Примеры практических задач

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Множества и бинарные отношения.
	2	2	Элементы комбинаторики.
	3	2	Булевы функции и способы их задания.
	4	2	Равносильность формул и дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.
	5	2	Контрольная работа № 1
	6	2	Минимизация дизъюнктивных нормальных форм.
	7	2	Классы Поста и замыкание.
	8	2	Полнота системы булевых функций.
	9	2	Контрольная работа № 2
2	10	2	Первичные понятия теории графов. Компоненты связности. Циклы и мосты.
	11	2	Деревья.
	12	2	Планарность.
	13	2	Обходы графов. Раскраска графов. Фундаментальная система циклов графа.
	14	2	Ориентированные графы. Оптимизационные задачи на орграфах: алгоритм Дейкстры. (алгоритм Дейкстры, алгоритм Форда-Фалкерсона).
	15	2	Оптимизационные задачи на орграфах: алгоритм Форда-Фалкерсона.
	16	2	Контрольная работа № 3.
	17	2	Построение схем функциональных элементов $\{\vee,\wedge,\neg\}$. Упорядоченная бинарная диаграмма решений.
	18	2	Обсуждение типовых задач экзаменационных билетьов.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1-4
	5	Подготовка к контрольной работе №1 по темам лекций 1,2 и практических занятий 1-4
	4	Подготовка к опросу №1 по темам лекций 1,2 и практических занятий 1-4
	18	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 3-8
	5	Подготовка к контрольной работе №2 по темам лекций 3-8 и практических занятий 6-8
	4	Подготовка к опросу №2 по темам лекций 3-8 и практических занятий 6-8
2	18	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 10-15
	3	Подготовка к контрольной работе №3 по темам лекций 9-16 и практических занятий 10-15
	7	Выполнение индивидуального задания «Математическое моделирование реальных объектов»

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, http://orioks.miet.ru/):

Общее

- ✓ Методические указания студентам по изучению дисциплины

Модуль 1 «Элементы теории множеств и комбинаторики. Функции алгебры логики»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы в рамках подготовки к контрольным работам № 1 и № 2, (включают образцы контрольно-измерительных материалов)
- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, подготовки к опросам, подготовки к контрольным работам (включают тексты лекций 1-8)
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на практических занятиях и примерный перечень заданий текущих домашних работ к практическим занятиям модуля 1)

Модуль 2 «Теория графов»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы в рамках подготовки к контрольной работе № 3, экзамену (включают образцы контрольно-измерительных материалов)

- ✓ Материалы для самостоятельного изучения теории в рамках выполнения текущих домашних заданий, подготовки к опросам и контрольным работам (включают тексты лекций 9-16)
- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях и выполнения текущих домашних работ (включают подробные планы работы на практических занятиях и примерный перечень заданий текущих домашних работ к практическим занятиям модуля 2)

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Олейник Т.А. Основы дискретной математики: теория и практика: Учеб. пособие / Т. А. Олейник; М-во образования и науки РФ, МГИЭТ(ТУ). - М.: МИЭТ, 2010. - 252 с. - Имеется электронная версия издания
2. Асанов М.О. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы: Учеб. пособие / М. О. Асанов, В. А. Баранский, В. В. Расин. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2010. - 363 с. - Доступ к электронной версии книги открыт на сайте https://e.lanbook.com/book/536 (дата обращения: 25.03.2024).
3. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов / С. В. Яблонский. - 5-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 384 с. - (Математика).
4 Клюшин А.В. Сборник задач по дискретной математике/ А. В. Клюшин, И. Б. Кожухов, Т. А. Олейник. - М.: МИЭТ, 2008. - 120 с. - Изд. выполнено в рамках инновац. образоват. программы МИЭТ "Соврем. проф. образование для рос. инновац. системы в области электроники". - Имеется электронная версия издания.

Периодические издания

1. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА : Научный журнал / Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова РАН. - М. : РАН, Наука, 1989 - . - URL: http://www.mathnet.ru/dm

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 25.03.2024). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 25.03.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: http://www.mathnet.ru/ (дата обращения: 25.03.2024). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется **смешанное обучение** (основано на интеграции технологий традиционного и электронного обучения, замещении части традиционных учебных форм занятий формами и видами взаимодействия в электронной образовательной среде).

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах видео лекций, тестирования в MOODLE.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **электронные ресурсы** в форме онлайн-курсов: https://vk.com/videos614334349.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-2.ДМ - Способен использовать абстрактные модели и методы дискретной математики при решении практических задач

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и практические занятия проводятся контактно в соответствии с расписанием (2 часа лекций и 2 часа практических занятий в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно. Дополнительной формой контактной работы являются консультации. Консультации проводятся лектором еженедельно, их посещать необязательно.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 5), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу http://orioks.miet.ru.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение, вплоть до полной их потери (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

Выполнение текущих домашних работ рассматривается как проявление активности студента при обучении и соответственно отражается в структуре контрольных мероприятий.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система.

Баллами оцениваются: выполнение контрольных работ (в сумме до 30 баллов), Опросы, проводимые во время лекций (в сумме до 30 баллов), активность в семестре (в частности учитывается выполнение текущих домашних работ, в сумме до 10 баллов) и сдача экзамена (до 30 баллов). По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий, а также схема начисления баллов представлены в ОРИОКС http://orioks.miet.ru.

Мониторинг успеваемости студентов проводится постоянно, результаты корректируются трижды в течение семестра.

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент каф. ВМ-1, к.п.н. _____ /Олейник Т.А./

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах», направленность (профиль) «Технические средства автоматизации и управления», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 25.06 2024 года, протокол № 12

Заведующий кафедрой ВМ-1 _____/Прокофьев А.А./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____/Никулина И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/Филиппова Т.П./