

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МЭИ

Дата подписания: 16.07.2024 12:35:54

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f80ea882b8d602

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

«31» июля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Направление подготовки - 27.03.05 «Инноватика»

Направленность (профиль) - «Управление наукоемким производством»

Москва 2023

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, технических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.ДМ. Способен использовать абстрактные модели и методы дискретной математики при формулировании задач профессиональной деятельности.	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 объеме 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	32	-	32	80	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	52	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	16	-	14	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 на ад множестве $\{0,1,\wedge,\vee,\neg\}$. 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.
--	----	---	--

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 Форда-Фалкерсона).
	15	2	Построение схем функциональных элементов $\{\vee, \wedge, \neg\}$. Упорядоченная бинарная диаграмма решений.
	16	2	Контрольная работа № 3.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	11	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
	23	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: 25.03.2023).
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. Ключин А.В. Сборник задач по дискретной математике/ А. В. Ключин, 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> (дата обращения: 18.10.2023). - Режим доступа: свободный; - ISSN 0234-0860 (print), 2305-3143 (online). - Текст : электронный

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 18.10.2023). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 18.10.2023). - 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: 18.10.2023). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения групповых практических и потоковых лекционных занятий в аудиториях вуза по расписанию и внеаудиторной самостоятельной работы.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видео-лекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС <http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, а также в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины при пропуске занятий. Они могут также использоваться для более углубленного изучения дисциплины и при подготовке к сдаче промежуточной аттестации, при назначении индивидуальных учебных планов студенту.

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

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, выполнения тестов. Применение данных технологий позволяет осуществлять при необходимости более оперативное взаимодействие преподавателя и студента.

При необходимости дисциплина частично или полностью может реализовываться с применением дистанционных технологий.

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	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов) <u>Материально-техническое оснащение:</u> Моноблок Lenovo F0AM0092RK, проектор Panasonic PT-VW535N, экран Mediavisor, экран рулонный настенный, телевизор Panasonic TX-85XR940, телевизор LG 55UF771V, клавиатура Lenovo SK-8861, мышь Lenovo ZTM600, радиосистема Shure BLX88E K3E, акустика JBL PRX700, микшер Nady SRM-10X, HDMI-адаптер Trendnet TU3-HDMI, HDMIDVB-T Modulator Dr.HD MR 125 HD, коммутатор Eltex MES2208P, учебная доска, кафедра	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Специализированная мебель (место преподавателя, посадочные места для студентов)	ПО не требуется

	<u>Материально-техническое оснащение:</u> Учебная доска	
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 Chrome); 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 формулировании задач профессиональной деятельности.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен 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.т.н.



/Романова Е.Л./

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленность (профиль) «Управление наукоемким производством» разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 24 октября 2023 года, протокол № 3

Заведующий кафедрой ВМ-1

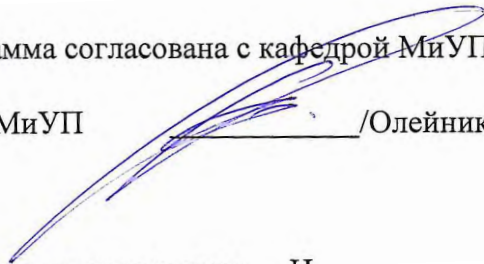


/Прокофьев А.А./

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой МиУП

Зав. кафедрой МиУП



/Олейник С.П./

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

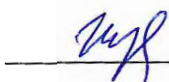
Начальник АНОК



/Никulina И.М./

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

/ Директор библиотеки



/Филиппова Т.П./