Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 01.07.2025 11:02:41
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

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
«20» декабря 2024 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Направление подготовки - 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»
Направленность (профиль) - «Технологии материалов микроэлектроники»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2024

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

ОПК	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	**ОПК-1.ДМ** Способен применять методы дискретной математики при решении задач профессиональной деятельности	**Знания**: основных понятий и методов дискретной математики **Умения:** применять знания дискретной математики к решению задач теоретического и прикладного характера, использовать их при изучении математических, физических и технических вопросов **Опыт** применения методов дискретной математики для построения и исследования математических моделей задач инженерной деятельности

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине: знание основных понятий и методов математического анализа и линейной алгебры и умение применять их к решению теоретических и практических задач.

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	6	3	108	16	–	32	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1. Элементы	4	–	8	20	Контрольная работа № 1

математической логики					Тестирование (рубежный контроль)
					Тестирование для самопроверки № 1
2. Группы	6	–	12	20	Контрольная работа № 2
					Тестирование для самопроверки № 2
3. Графы. Квантовая информатика	6	–	12	20	Контрольная работа № 3
					Тестирование для самопроверки № 3
					Контроль выполнения практико-ориентированного задания
					Итоговая контрольная работа

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Определение булевой функции. Задание с помощью таблицы истинности. Булевы функции 1-3 переменных. Основные логические операции. Законы алгебры логики. Теорема о представлении булевой функции в виде СДНФ. Нахождения СДНФ и СКНФ по таблице истинности. Решение систем логических уравнений.
	2	2	Многочлены Жегалкина. Теорема о представлении булевой функции в виде многочлена Жегалкина. Классический и тензорный алгоритмы построения многочлена Жегалкина Полные системы булевых функций. Базисы. Замкнутые классы булевых функций. Классы Поста. Критерий Поста.
2	3	2	Определение группы, ее свойства. Группы подстановок. Группы движений геометрических фигур. Группы вычетов. Группы корней из единицы. Группа кватернионов
	4	2	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп. Их свойства. Группа автоморфизмов. Подгруппы Теорема Лагранжа. Системы образующих группы. Циклические группы.
	5	2	Примарные циклические группы. Теорема о строении конечных абелевых групп Нахождение числа неизоморфных конечных абелевых групп данного порядка. Матрицы Паули. Разложение матриц по базису из матриц Паули.

			Группа на матрицах Паули
3	6	2	Определение простого графа. Изоморфизм графов. Группа автоморфизмов графа. Маршруты, цепи, циклы. Разрезы графа. Деревья. Код Прюфера. Ориентированные графы. Матрицы, связанные с графами: смежности, инцидентности, фундаментальных циклов, фундаментальных разрезов.
	7	2	Квантовые вычисления. Кубит. Одно и двух- кубитовые квантовые операции. Квантовые цепочки. Запутанность квантовых состояний.
	8	2	Основные квантовые алгоритмы. Квантовой превосходство на примере квантового преобразования Фурье.

4.2. Практические занятия

№ модуля	№ практического	Объём занятий (часы)	Наименование занятия
1	1	2	Булевы функции. Таблица истинности. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.
	2	2	Системы логических уравнений. Многочлен Жегалкина.
	3	2	Полнота и замкнутость систем булевых функций. Критерий Поста. Базисы из булевых функций.
	4	2	Контрольная работа по модулю №1.
2	5	2	Понятие группы. Примеры групп
	6	2	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.
	7	2	Циклические группы. Подгруппы. Порядок элементов. Теорема Лагранжа.
	8	2	Строение конечных абелевых групп. Конечные группы до 10-го порядка.
	9	2	Циклические группы. Подгруппы.
	10	2	Контрольная работа по модулю №2. Рубежный контроль.
3	11	2	Графы. Основные понятия. Группы автоморфизмов графов. Деревья. Помеченные графы. Код Прюфера.
	12	2	Матрицы, связанные с графами.
	13	2	Квантовые биты (кубиты) и их свойства. Представление на сфере Блоха. Тензорное произведение матриц. Однокубитовые и двухкубитовые операции (гейты NOT, Адамар,CNOT, управляемое изменение фазы, SWAP)
	14	2	Расчет квантовых схем, запутанность квантовых состояний.
	15	2	Контрольная работа по модулю №3
	16	2	Итоговая семестровая контрольная работа (он-лайн)

4.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	8	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1-3 , выполнение теста самопроверки № 1
	3	Подготовка к контрольной работе №1
	3	Подготовка и прохождение теста (рубежного контроля)
2	8	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	8	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 8-11 , выполнение теста самопроверки № 2
	4	Подготовка к контрольной работе № 2
3	6	Работа с учебными пособиями, конспектами лекций, материалами ЭМИРС и ресурсами Интернет по освоению содержания лекций
	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 11-15 , выполнение теста самопроверки № 3
	2	Подготовка к контрольной работе № 3
	4	Подготовка к итоговой семестровой контрольной работе и ее выполнение в он-лайн режиме.
	2	Практико-ориентированное задание

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//URL: http://orioks.miet.ru/):

- ✔ Семестровый план организации занятий по дисциплине (со списком рекомендуемой литературы).
- ✔ Порядок начисления баллов по накопительной балльной оценке дисциплины.
- ✔ График контрольных мероприятий.

Модуль 1 «Элементы математической логики»

- ✓ Видео лекции по теоретическому материалу модуля (содержатся в модуле «Электронные ресурсы»);
- ✓ Видео ролики по теоретическому материалу модуля;
- ✓ Учебно-методические рекомендации по работе с внешним электронным ресурсом;

Модуль 2 «Группы»

- ✓ Видео лекции по теоретическому материалу модуля (содержатся в модуле «Электронные ресурсы);

- ✓ Видео ролики по теоретическому материалу модуля;
- ✓ Презентация по модулю;

Модуль 3 «Графы. Квантовая информатика»

- ✓ Видео лекции по теоретическому материалу модуля (содержатся в модуле «Электронные ресурсы);
- ✓ Видео ролики по теоретическому материалу модуля;

Учебно-методические рекомендации по работе с внешним электронным ресурсом.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. А.В. Клюшин. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие / А. В. Клюшин. - М.: МИЭТ, 2014. - 124 с. - ISBN 978-5-7256-0763-5.

2. 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. - Москва : МИАН, 1989 - . - URL: https://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=dm&wshow=details&option_lang=rus (дата обращения: 17.04.2024)

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань: электронно-библиотечная система. – Санкт-Петербург, 2011. – URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения: 30.09.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 09.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. 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: 06.10.2024). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, в том числе и с использованием технологии смешанного обучения.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видеолекции, 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.

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

По модулю 3 «Графы, Квантовая информатика» может быть использована видеозапись лекции профессора кафедры квантовых вычислений и суперкомпьютеров ВМК МГУ Ожигова Ю.И. «Квантовая информатика», прочитанная 14.12.2018 в МИЭТ https://www.youtube.com/watch?v=78rCUCPN-EQ.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Мультимедийное оборудование, Доска	Windows 10 Pro, Microsoft Office Professional Plus 2007
Помещение для самостоятельной работы обучащихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.	Windows, Microsoft Office, Браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по подкомпетенции ОПК-1.ДМ «Способен применять методы дискретной математики при решении задач профессиональной деятельности» представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС // URL: http://orioks.miet.ru/.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения.

Дисциплина изучается в четвертом семестре. Лекция читается раз в две недели. Еженедельно проводится одно практическое занятие. Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации.

В начале семестра студентам предоставляется семестровый план организации занятий по дисциплине. План содержит описание содержания лекций (для каждой лекции описывается ее содержание и указываются параграфы или страницы учебных пособий, а также внешних электронных ресурсов, в которых изложено ее содержание); планы практических занятий с указанием номеров задач из указанной литературы для решения в аудитории и самостоятельно, темы индивидуальных домашних заданий, сроки их выдачи и приема решений; темы, длительность и сроки контрольных работ, темы тестов самопроверки, используемые базы данных и электронные материалы из ОРИОКС. Семестровый план размещается в ОРИОКС: http://orioks.miet.ru/.

Лектор дисциплины или преподаватель может рекомендовать дополнительные учебные материалы в ходе семестра. Они могут размещаться в ОРИОКС или на сайте МИЭТ в разделе ЭМИРСы (http://emirs.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml). Для нахождения нужно в меню выбрать кафедра ВМ-2, а затем ввести логин и пароль. Поиск материалов лучше всего осуществлять по пункту меню «Поиск ИР» по фамилии, имени и отчеству лектора.

На первой неделе семестра кафедрой утверждается порядок начисления баллов по накопительной балльной системе выставления оценки по дисциплине. Данный порядок размещается в ОРИОКС и доступен студентам в личном кабинете.

Графики консультаций сообщаются лектором и преподавателем и размещается в ОРИОКС.

Посещение лекций и практических занятий является обязательным. Посещение консультаций необязательное, за исключением тех случаев, когда преподаватель персонально приглашает студента на консультацию.

На лекциях необходимо вести их конспект. Конспект лекций должен быть подробным. Распространенная ошибка студентов – записывать только то, что пишет лектор на доске, более того, часто записи сокращаются до формул, написанных на доске. Считается, что комментарии лектора не имеют большого значения, либо их легко восстановить по формулам. Практика показывает, что это ошибочное мнение и конспект, состоящий из одних формул, бесполезен. Желательно в конспекте оставлять поля для внесения поправок. Также желательно прочитать текст лекций перед соответствующим практическим занятием, на полях сделать пометки о возникших при чтении вопросах и получить на них ответы на консультации лектора. Если при чтении конспекта лекции не возникает вопросов, то он прочитан невнимательно!

На практических занятиях преподаватель отвечает на вопросы студентов по всем неясным моментам решения заданий, а также по всем задачам, которые были заданы для самостоятельного решения, но не были решены.

Рекомендуется также использовать ЭМИРСы по дисциплине, в которых более подробно разбираются методы решения типовых задач, а также некоторые вопросы теории. ЭМИРСы призваны:

- оказать помощь по освоению отдельных тем курса студентам, пропустившим соответствующие занятия;

- предоставить консультацию по методам решения задач, по теоретическим понятиям за счет рассмотрения многочисленных примеров решения задач и иллюстрирующих примеров к теоретическим понятиям;
- оказать помощь в самостоятельной проверке уровня освоения понятий и методов решения задач путем выполнения в онлайн-режиме тестов по отдельным разделам.

Особое внимание следует обратить на соблюдение графика выполнения индивидуальных заданий (БДЗ). Задания БДЗ выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее одной недели. Распространенная ошибка – отложить выполнение БДЗ на последний день. Чаще всего это ведет к ошибкам в решении заданий и неполному выполнению БДЗ. Задания БДЗ должны выполняться в отдельной тетради. В отличие от контрольных работ, выполняемых в аудитории, индивидуальные задания после назначенного срока не принимаются и не пересдаются. Индивидуальные задания содержат практико-ориентированные задачи на опыт деятельности. Лучшие работы могут быть представлены на студенческих конференциях (конкурсах).

Все содержание дисциплины разбито на три модуля. Каждый модуль является логически завершенной частью курса. Успешность освоения каждого модуля оценивается по результатам выполнения обязательных контрольных мероприятий.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 55 баллов), активность (5 баллов), посещаемость семинаров (10 баллов), посещаемость лекций (10 баллов), итоговая контрольная работа (20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС http://orioks.miet.ru/.

Баллы за посещаемость первый раз выставляются на 8-й неделе и, затем корректируются на 12-й и 16-й неделях в соответствии с порядком начисления баллов по дисциплине.

Разработчик:

Доцент кафедры ВМ-2, к. ф.-м. н., доцент _____ (Н.А. Богданова)

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов», направлению (профилю) «Технологии материалов микроэлектроники» разработана в Институте ФПМ, и утверждена на заседании Ученого совета Института 26 сентября 2024 г., протокол № 2.

Зам. директора Института ФПМ _____ /С.Г. Кальней/

Лист согласования

Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой

Директор ПИШ _____ /А.Л.Переверзев/

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

Начальник АНОК _____ /И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____ /Т.П. Филиппова/