Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Гаврилов Сергей Александров Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Должность: И.О. Ректора Дата подписания: 04.07.2025 13:53:11

Уникальный программный ключ:

«Национальный исследовательский университет

f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355 «Московский институт электронной техники»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Дискретная математика»

Направление подготовки— 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность (профиль) — «Конструирование и производство технологического оборудования для производства электронной компонентной базы»

Программа разработана в Передовой инженерной школе «Средства проектирования и производства электронной компонентной базы»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательной программы:

	Подкомпетенции,	Индикаторы достижения
Компетенции	формируемые	компетенций
	в дисциплине	компетенции
ОПК-1 Способен ис-	ОПК-1.ДМ Способен при-	Знания: основных понятий и ме-
пользовать положе-	менять методы и понятия	тодов дискретной математики
ния, законы и методы	дискретной математики при	Умения: применять знания дис-
естественных наук и	решении задач инженерной	кретной математики к решению
математики для ре-	деятельности	задач теоретического и приклад-
шения задач инже-		ного характера, использовать их
нерной деятельности		при изучении математических,
		физических и технических во-
		просов
		Опыт деятельности: примене-
		ние методов дискретной матема-
		тики для построения и исследо-
		вания 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

			_	Кон	гактная ра	бота	В1	
Курс	Семестр	Общая трудоём- кость (ЗЕ)	Общая трудоём- кость (часы)	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельна работа (часы)	Промежуточная аттестация
2	4	3	108	16	_	32	60	ЗаО

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

	Конта	актная р	абота	ая		
№ и наименование модуля	Лекции	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля	
		-			Контрольная работа № 1	
1. Элементы математи-	4	_	8	20	Рубежный контроль	
ческой логики	-				Тестирование для самопро-	
					верки № 1	
		_	12	20	Контрольная работа № 2	
2. Группы	6				Тестирование для самопро-	
					верки № 2	
					Контрольная работа № 3	
					Тестирование для самопро-	
3. Графы.	6		12	20	верки № 3	
Квантовая информатика	O	_	12	20	Защита практико-	
					ориентированного задания	
					Итоговая контрольная работа	

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание			
	1	2	Определение булевой функции. Задание с помощью таблицы ис-			
			тинности. Булевы функции 1-3 переменных. Основные логиче-			
			ские операции. Законы алгебры логики.			
			Теорема о представлении булевой функции в виде СДНФ. На-			
			хождения СДНФ и СКНФ по таблице истинности.			
1			Решение систем логических уравнений.			
	2	2	Многочлены Жегалкина. Теорема о представлении булевой			
			функции в виде многочлена Жегалкина. Классический и тензор-			
			ный алгоритмы построения многочлена Жегалкина			
			Полные системы булевых функций. Базисы. Замкнутые классы			
			булевых функций. Классы Поста. Критерий Поста.			
	3	2	Определение группы, ее свойства.			
2			Группы подстановок. Группы движений геометрических фигур.			
2			Группы вычетов. Группы корней из единицы. Группа кватер-			
			нионов.			

	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			
	6	2	Определение простого графа. Изоморфизм графов. Группа авто-			
			морфизмов графа.			
			Маршруты, цепи, циклы. Разрезы графа.			
			Деревья. Код Прюфера.			
			Ориентированные графы. Матрицы, связанные с графами: смеж-			
2			ности, инцидентности, фундаментальных циклов, фундамен-			
3			тальных разрезов.			
			Квантовые вычисления. Кубит. Одно и двух- кубитовые кванто-			
вые операции. Квантовые цепочки. Запутанн		вые операции. Квантовые цепочки. Запутанность квантовых со-				
			стояний.			
	8	2	Основные квантовые алгоритмы. Квантовое превосходство на			
			примере квантового преобразования Фурье.			

4.2. Практические занятия

№ модуля	№ практическо- го занятия	Объём занятий (часы)	Краткое содержание			
	1	2	Булевы функции. Таблица истинности. Совершенные дизъюнктивная			
			и конъюнктивная нормальная форма.			
1	2	2	Системы логических уравнений. Многочлен Жегалкина.			
1	3 2 Полнота и замкнутость систем булевых функций. Критерий Пост					
			Базисы из булевых функций.			
	4	2	Контрольная работа по модулю №1.			
	5	2	Понятие группы. Примеры групп			
	6	2	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.			
	7	2	Циклические группы. Подгруппы. Порядок элементов. Теорема Ла-			
2			гранжа.			
2	8	2	Строение конечных абелевых групп. Конечные группы до 10-го по-			
			рядка.			
	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 двухкуби-
		товые 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 работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

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

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

- ✔ Семестровый план организации занятий по дисциплине (со списком рекомендуемой литературы).
- ✓ Методические указания для студентов: 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

Основная 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. - М.: РАН, Наука, 1989 -. Ссылка на ресурс: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=7778.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

- 1. Лань: электронно-библиотечная система. Санкт-Петербург, 2011. URL: https://e.lanbook.com/(дата обращения: 30.04.2025). Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.
- 2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. Москва, 2000. URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 30.04.2025). 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: 30.04.2025). — 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.

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.

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.

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

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, Браузер
Помещение для самостоя- тельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Windows, Microsoft Office, MATLAB, Браузер

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по подкомпетенции ОПК-1.ДМ «Способен применять методы и понятия дискретной математики при решении задач инженерной 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://orioks.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 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.

Практико-ориентированные задания на разработку логических квантовых схем и многочленов Жегалкина в многозначных логиках выдаются преподавателем, ведущим практические занятия.

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 (максимальная сумма 55 баллов), активность (5 баллов), посещаемость семинаров (16 баллов), посещаемость лекций (8 баллов), итоговая контрольная работа (20 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

Структура и график контрольных мероприятий доступны в ОРИОКС http://orioks.miet.ru/ в личном кабинете студента.

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 Института ФПМ, к.ф.-м.н., доцент

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки
11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», направленности
(профилю) «Конструирование и производство технологического оборудования для произ-
волства электронной компонентной базы» разработана в Институте ФПМ и утверждена на
заседании ученого совета Института ФПМ « <u>19</u> » <u>июил</u> 2025 года, протокол
No 6 .
J1 <u>~</u> .
Директор Института ФПМ
Лист согласования
Рабочая программа согласована с Передовой инженерной школой
7 .
Зам. директора ПИШ по ОД
Программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки ка-
чества
Начальник АНОК/И.М. Никулина/
начальник АНОК
Программа согласована с библиотекой МИЭТ
Лупаутар библиотауч Дилу /Т П. Филиппова/