

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 01.09.2023 12:28:15

Уникальный программный ключ:

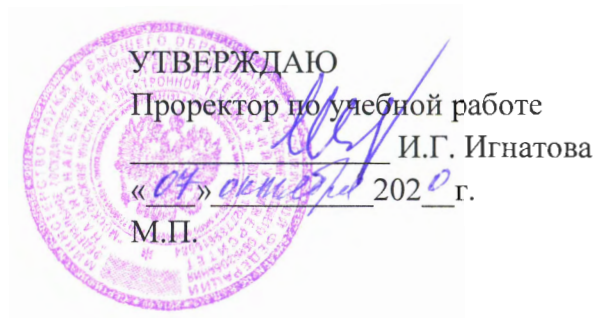
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736d76c8f8bea882b8d602

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Дискретная математика»**

Направление подготовки – **09.03.03 «Прикладная информатика»**  
Направленность (профиль) – «Системы корпоративного управления»

Форма подготовки – заочная

Москва 2020

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<b>ОПК-1:</b> Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.ДМ Способен применять методы дискретной математики в профессиональной деятельности	<b>Знания:</b> основных понятий и методов дискретной математики <b>Умения:</b> применять знания дискретной математики к решению задач теоретического и прикладного характера, использовать их при изучении математических, физических и технических вопросов <b>Опыт деятельности:</b> применение 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 опыт их применения к решению практико-ориентированных задач.

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
2	4	3	108	8	100	ЗаО

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа	Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
1. Элементы математической логики	2	34	Контрольная работа № 1
			Рубежный контроль
			Тестирование № 1
2. Группы	2	34	Контрольная работа № 2
			Тестирование № 2
3. Графы. Квантовая информатика	4	32	Контрольная работа № 3
			Тестирование № 3
			Защита практико-ориентированного задания
			Итоговая контрольная работа

#### 4.1. Самостоятельное изучение теоретического материала

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	5	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.
	5	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	4	Определение группы, ее свойства. Группы подстановок. Группы движений геометрических фигур. Группы вычетов. Группы корней из единицы. Группа кватернионов.

	4	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп. Их свойства. Группа автоморфизмов. Подгруппы Теорема Лагранжа. Системы образующих группы. Циклические группы.
	4	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	4	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.
	4	Квантовые вычисления. Кубит. Одно и двух- кубитовые квантовые операции. Квантовые цепочки. Запутанность квантовых состояний.
	2	Основные квантовые алгоритмы. Квантовое превосходство на примере квантового преобразования Фурье.

#### 4.2. Самостоятельное выполнение практических заданий

№ модуля дисциплины	Объём занятий (часы)	Наименование задания
1	7	Булевы функции. Таблица истинности. Совершенные дизъюнктивная и конъюнктивная нормальная форма.
	6	Системы логических уравнений. Многочлен Жегалкина.
	7	Полнота и замкнутость систем булевых функций. Критерий Поста. Базисы из булевых функций.
	1	Выполнение теста для самопроверки № 1
	1	Выполнение теста рубежного контроля
	2	Выполнение контрольной работы № 1.
2	4	Понятие группы. Примеры групп
	4	Гомоморфизмы и изоморфизмы групп.
	4	Циклические группы. Подгруппы. Порядок элементов. Теорема Лагранжа.
	3	Строение конечных абелевых групп. Конечные группы до 10-го порядка.
	4	Циклические группы. Подгруппы.
	1	Выполнение теста для самопроверки № 2
	2	Выполнение контрольной работы № 2.
3	4	Графы. Основные понятия. Группы автоморфизмов графов. Деревья. Помеченные графы. Код Прюфера.
	4	Матрицы, связанные с графами.

	4	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)
	3	Расчет квантовых схем, запутанность квантовых состояний.
	3	Выполнение практико-ориентированного задания
	2	Выполнение контрольной работы № 3
	2	Выполнение итоговой контрольной работы.

#### 4.3. Дополнительные виды самостоятельной работы

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Подготовка к выполнению контрольной работы.
2	2	Подготовка к выполнению контрольной работы.
3	2	Подготовка к выполнению контрольной работы и практико-ориентированного задания.
	2	Подготовка к зачету.

#### 4.4. 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).
- ✓ 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»);
- ✓ Видеоролики 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»);
- ✓ Видеоролики по теоретическому материалу модуля;
- ✓ Презентация по модулю.

### Модуль 3 «Графы. Квантовая информатика»

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

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Литература

1. Введение в дискретную математику : Учеб. пособие / А.В. Ключин; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ". - 2-е изд. - М. : МИЭТ, 2014. - 136 с. - Имеется электронная версия издания. - ISBN 978-5-7256-0763-5.

2. 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 -. Ссылка на ресурс: [https://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=7778](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: 15.04.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ.

2. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 09.02.2020). – 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: 06.04.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Обучение реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы связи ОРИОКС <http://orioks.miet.ru> (разделы «Обратная связь», «Домашние задания», «Новости»), электронная почта, социальные сети и другие, удобные для преподавателя и студента средства общения.

В обучении используются внутренние электронные ресурсы (видео-лекции, текстовые материалы лекций и практических занятий, указания к выполнению индивидуальных заданий, тесты) электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС

<http://orioks.miet.ru>. Основное назначение этих ресурсов – оказание помощи студентам при самостоятельной работе, в самостоятельном освоении отдельных тем дисциплины.

Информационно-коммуникативные технологии с использованием сети Интернет применяются для консультирования студентов, приема выполненных индивидуальных заданий, выполнения тестов самопроверки.

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**

Для изучения дисциплины студенту необходима компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ.

## **10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ**

Фонд оценочных средств по подкомпетенции ОПК-1.ДМ «Способен применять методы дискретной математики в 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.**

Особенность обучения с использованием электронного обучения, дистанционных образовательных технологий заключается в самостоятельном освоении дисциплины в соответствии с графиком обучения и планом практических занятий, выданными перед началом обучения и имеющимися в ОРИОКС.

В процессе изучения курса преподавателем проводятся консультационные занятия, обсуждение результатов выполнения контрольных мероприятий. На консультациях студентам даются пояснения по трудноусваиваемым разделам дисциплины. Задать вопрос преподавателю можно по электронной почте, по Skype, с использованием социальной сети.

Для самостоятельной работы студентов доступны следующие учебно-методические материалы:

- 1) план изучения дисциплины с указанием тем со ссылками на параграфы или страницы учебников и учебных пособий, содержащих соответствующий материал, номера заданий из сборников задач для самостоятельного решения;
- 2) список рекомендуемой учебно-методической литературы;
- 3) электронные ресурсы, содержащие теоретический материал и примеры решений задач;
- 3) график и виды контрольных мероприятий.

Данные материалы размещаются в системе ОРИОКС МИЭТ в электронном модуле дисциплины (<http://orioks.miet.ru>). Дополнительные материалы находятся в системе

ОРОКС МИЭТ <http://orioks.miet.ru/oroks-miet/srs.shtml>. Для нахождения необходимо в меню выбрать кафедру ВМ-2, а затем ввести логин и пароль. Поиск материалов лучше всего осуществлять по пункту меню «Поиск ИР» по фамилии, имени и отчеству лектора.

Контрольные работы студент должен выполнить в течение 2 часов после получения варианта и выслать решения на проверку преподавателю, используя сервисы ОРИОКС.

Практико-ориентированное задание выдается на несколько дней. При этом следует соблюдать сроки выполнения задания. Решение задания следует отправлять на проверку преподавателю, используя сервисы ОРИОКС. При наличии ошибок и замечаний от преподавателя необходимо сделать исправления и повторно отправить задания преподавателю. Защита задания выполняется с использованием электронной почты, Skype, социальных сетей.

Промежуточная аттестация проводится очно или он-лайн с использованием видеоконференцсвязи. На прием промежуточной аттестации отводится 2 часа.

Все содержание дисциплины разбито на 3 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 70 баллов), активность (10 баллов), итоговая контрольная работа (20 баллов). Баллы за активность выставляются за соблюдение графика и качества выполнения контрольных мероприятий, участия в консультациях.

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по дисциплине за семестр.

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

**Разработчик:**

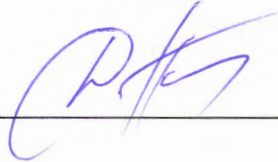
Доцент кафедры ВМ-2, к. ф.-м. н., доцент



/Н.А. Богданова/

Рабочая программа дисциплины «**Дискретная математика**» по направлению подготовки **09.03.03 «Прикладная информатика**», направленности (профилю) «Системы корпоративного управления» разработана на кафедре ВМ-2, и утверждена на заседании кафедры « 30 » сентября 2020 года, протокол № 2.


Заведующий кафедрой ВМ-2

 /С.Г. Кальней/

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с институтом СПИНТех

Зам. директора СПИНТех

 /М.В. Акуленок/

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/