

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректор
Дата подписания: 30.06.2026 15:39:06
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

« 06 » 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Дискретная математика»

Направление подготовки - 10.03.01. «Информационная безопасность»

Направленность (профиль) - «Техническая защита информации»

Москва, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3. ДМ. Способен использовать методы дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знает</i> базовые понятия и утверждений элементарной теории множеств, бинарных отношений и комбинаторного анализа; базовые понятия, положения и алгоритмы теории булевых функций и теории графов. <i>Умеет</i> 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. <i>Имеет опыт</i> построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности.

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)	Групповые консультации (часы)		
2	3	5	180	32	-	32	16	64	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации (часы)		
1. Множества, бинарные отношения, комбинаторика. Функции алгебры логики	16	-	18	8	40	Контрольная работа № 1 по теме «Бинарные отношения. Комбинаторика»
						Тесты на лекциях по теоретическому материалу № 1 и № 2
						Контрольная работа № 2 по теме «Булевы функции»
						Выполнение группового познавательного проекта
						Коллоквиум
2. Теория графов	20	-	18	4	24	Контрольная работа № 3 по теме «Графы»
						Тесты на лекциях по теоретическому материалу № 3 и № 4
						Защита индивидуального практико-ориентированного 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 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		Наименование занятия
	№ занятия	Объем занятий (часы)	
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. Построение схем функциональных элементов $\{\vee, \wedge, \neg\}$.
	16	2	Контрольная работа № 3.

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 1-8
	4	Подготовка к контрольной работе №1 по темам лекций 1,2 и практических занятий 1-4
	4	Подготовка к контрольной работе №2 по темам лекций 3-8 и практических занятий 6-8
	8	Выполнение группового познавательного проекта
	16	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 1-7
2	12	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 10-15
	4	Подготовка к контрольной работе №3 по темам лекций 9-16 и практических занятий 10-15
	8	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 типовые варианты контрольных работ)
- ✓ 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)
- ✓ Методические указания к выполнению группового познавательного проекта
- ✓ Программа коллоквиума

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: 12.05.2025).
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>

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.05.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 12.05.2025). - 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: 12.05.2025). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения лекционных и практических занятий по расписанию в аудиториях вуза, групповых консультаций, а также внеаудиторной самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в форме совместного решения типовых заданий и обсуждения нетиповых задач. После каждого практического занятия студенты выполняют домашнюю работу по теме занятия, состоящую из единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий. На следующем занятии выполнение домашней работы выборочно проверяется. Возникшие у студентов затруднения обсуждаются.

Изучение разделов завершается контрольными работами, направленными на проверку умений решать задачи. В середине предусмотрена сдача коллоквиума, в который включается преимущественно теоретический материал. Имеется групповой познавательный проект, в ходе выполнения которого студенты должны самостоятельно изучить дополнительные темы и совместно выполнить комплексное задание, применив изученные методы.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС. Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, электронная почта.

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

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 Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для	Компьютерная техника с	Операционная

самостоятельной работы обучающихся	возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python
------------------------------------	--	---

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции **ОПК-3. ДМ.** Способен использовать методы дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности

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 очно в аудиториях МИЭТ в соответствии с расписанием (2 часа лекций и 2 часа практических занятий в неделю). Посещение лекций и практических занятий обязательно.

Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации. Графики консультаций сообщаются лектором и преподавателем и размещаются в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>. Посещение еженедельных консультаций, кроме обозначенных в рабочей программе как групповые, не является для студентов обязательным.

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/>.

Групповые консультации предназначены для защиты Больших домашних заданий (БДЗ), проведения коллоквиумов и являются обязательными для посещения студентами. Дата и время проведения каждой групповой консультации назначается отдельно с учетом расписания занятий студентов и сообщается им не менее чем за 10 дней до ее проведения.

Выполнение индивидуальных практико-ориентированных заданий требует владение материалом, изучавшимся на лекциях и практических занятиях. При этом для развития цифровых компетенций задания составлены таким образом, чтобы их решение также требовало поиска информации, привлечения прикладных математических программ для решения задания и визуализации полученного решения.

Индивидуальные варианты практико-ориентированных заданий выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее двух недель. Студенты выполняют задания в письменной форме в рамках времени, отведенного на самостоятельную работу.

Студент должен не только решить задания, но и полно, логично изложить решение. В процессе выполнения студенты могут обратиться за консультацией к преподавателю. Выполненные работы сдаются преподавателю на проверку. Преподаватель помечает ошибки и производит предварительное оценивание. Затем во время групповых консультаций выполнение работ защищается. Защита имеет целью: (1) подтвердить самостоятельность выполнения студентом заданий; (2) предоставить студенту возможность улучшить результат путем исправления ошибок (при необходимости преподаватель «подсказывает» студенту пути их исправления). Защиту проводит преподаватель, ведущий практическое занятие по дисциплине.

Коллоквиум проводится на групповых консультациях. Студентам не менее чем за 10 дней сообщается программа коллоквиума и уточняется время его проведения. Коллоквиумы проводятся в форме тестирования и последующего устного собеседования по его программе. Задания в тестах имеют преимущественно теоретический характер. Коллоквиум проводят лектор дисциплины, преподаватель, ведущий практические занятия в группе, а также другие преподаватели, имеющие опыт преподавания дисциплины.

Групповой познавательный проект выполняется в рамках внеаудиторной самостоятельной работы и защищается во время групповых консультаций. Для выполнения проекта студенты разбиваются на небольшие группы. Задание выдается не менее чем за 10 дней до защиты.

После каждого практического занятия студенты выполняют текущие домашние работы по его теме. Выполнение текущих домашних работ учитывается при оценивании активности студента в процессе обучения.

На лекциях, в связи с имеющимися проблемами у студентов по освоению теоретического материала дисциплины, обеспечения оперативной обратной связи, контроля за посещением лекций, предусматривается проведение кратких тестов по выяснению степени усвоения студентами пройденного теоретического материала.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. До начала каждого семестра утверждается порядок начисления баллов в рамках накопительной балльной системы выставления оценки по дисциплине. Структура контрольных мероприятий, график их проведения, порядок начисления баллов размещаются в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/> и доступны студентам в личном кабинете.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (выполнение текущих домашних работ учитывается как активность) и сдача экзамена. Максимальный суммарный балл – 100. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

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

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент каф. ВМ-1, к.т.н.



/Романова Е.Л./

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», направленность (профиль) «Техническая защита информации», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 17.06 2025 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой ВМ-1

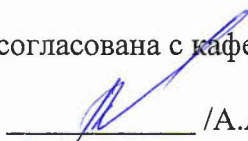


_____/А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой ИБ

Зам. кафедрой



_____/А.А. Хорев/

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

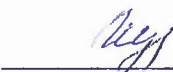
Начальник АНОК



_____/И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



_____/Т.П.Филиппова/