

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Дискретная математика»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический, проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2024

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры АТП _____ П.К. Кузин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
«____» _____ 2024 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой АТП _____ Б.И. Марголис

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ _____

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Дискретная математика» является изучение методов дискретной математики как основного математического аппарата, используемого при проектировании цифровых приборов и устройств.

Задачей дисциплины является приобретение навыков работы с языком современной математики с целью использования полученных знаний при проектировании цифровых устройств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Алгоритмические языки и программирование».

Знания, полученные при освоении курса, используются при изучении дисциплин: «Электроника», «Микропроцессорная техника», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Цифровые измерительные приборы и комплексы».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.2. Применяет современные информационные технологии и технические средства при обработке результатов экспериментов.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1. Формальную постановку задачи разработки логических блоков и модулей цифровых преобразователей с использованием математического аппарата теории булевых функций.

Уметь:

У1. Синтезировать комбинационные схемы логических блоков и модулей цифровых преобразователей в заданных базисах.

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-4.3. Выбирает и обосновывает метод решения задачи и разрабатывает алгоритм обработки данных.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

З1: Методику анализа систем булевых функций на полноту по результатам исследования принадлежности булевых функций к предполным классам.

Уметь:

У1: Решать задачи анализа и синтеза комбинационных схем.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины; - подготовка к защите лабораторных работ		27 15
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачёт)		6
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Множества	16	2	2	4	8
2	Основы теории булевых функций	72	10	10	22	30
3	Синтез комбинационных схем	20	3	3	4	10
Всего на дисциплину		108	15	15	30	48

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Множества»

Понятие множества. Конечные и бесконечные множества. Способы задания множеств. Теоретико-множественные операции над множествами. Диаграммы Венна. Счетные и несчетные множества. Мощность множества, равномощные множества. Доказательство счетности множества. Доказательство несчетности множества точек единичного отрезка. Нечеткие множества.

Модуль 2 «Основы теории булевых функций»

Определение булевой функции (БФ) и не полностью определенной БФ. Способы задания БФ. Существенные и фиктивные переменные. БФ одной и двух переменных, логические операции, их свойства, суперпозиция БФ. Классы БФ, сохраняющих 1, сохраняющих 0. Нормальные формы БФ. Совершенные нормальные формы БФ. Алгебры Шеффера, Пирса, Жегалкина. Класс линейных функций. Самодвойственные и монотонные БФ. Класс самодвойственных БФ. Класс монотонных БФ. Понятие функционально полной системы БФ, базиса. Понятие функционально замкнутого класса БФ, предполного класса БФ. Теорема Поста о функциональной полноте системы БФ. Критерий Поста функциональной полноты системы БФ. Постановка задачи минимизации БФ. Метод карт Карно. Минимизация не полностью определенных БФ.

Модуль 3 «Синтез комбинационных схем»

Понятие комбинационной схемы. Логические элементы. Постановка задачи анализа и синтеза комбинационных схем. Задача построения структурно-логической схемы цифрового преобразователя в заданном базисе.

5.3. Лабораторные работы

Таблица 3. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: приобретение навыков проведения теоретико-множественных операций над нечеткими множествами	Построение функций принадлежности нечетких переменных методом экспертных оценок	2
	Теоретико-множественные операции над нечеткими множествами	2
Модуль 2 Цель: формирование навыков анализа булевых функций с использованием компьютерных технологий	Разработка алгоритма и программы в среде Оставе для анализа соотношений между наборами значений переменных	4
	Разработка алгоритма и программы в среде Оставе для вычисления значений БФ двух переменных	4
	Разработка алгоритма и программы в среде Оставе для построения таблиц истинности БФ	4
	Разработка алгоритма и программы в среде Оставе для исследования БФ на самодвойственность и монотонность	4
	Построение булевых функций, описывающих работу девятисегментного индикатора	6
Модуль 3 Цель: овладение навыками анализа и синтеза структурно-логических схем цифровых преобразователей.	Синтез структурно-логической схемы цифрового индикатора	4

5.4. Практические занятия

Таблица 4. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоем- кость в часах
Модуль 1 Цель: приобретение навыков исследования множеств и проведения теоретико-множественных операций над множествами	Операции над множествами. Диаграммы Венна	1
	Доказательство счетности множеств. Доказательство равносильности множеств	1
Модуль 2 Цель: приобретение навыков анализа булевых функций	Построение таблиц истинности БФ	1
	Представление БФ в КНФ и ДНФ.	1
	Представление БФ в алгебре Жегалкина, Шеффера, Пирса	1
	Исследование БФ на самодвойственность и монотонность	1
	Исследование систем БФ на полноту	2
	Минимизация БФ	4
Модуль 3 Цель: приобретение навыков использования булевых функций для описания работы цифровых преобразователей	Решение задач синтеза комбинационных схем	2
	Решение задач анализа комбинационных схем	1

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, текущему контролю успеваемости, зачёту.

В рамках дисциплины выполняется 8 лабораторных работ, охватывающих модули 1-3. Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные лабораторные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем. Работы защищаются устным опросом.

При защите лабораторной работы студент показывает отчёт о выполненной работе, докладывает и аргументированно защищает результаты выполненной работы, отвечая при этом на вопросы преподавателя, убеждая его в том, что работа выполнена верно, цели работы полностью достигнуты.

В случае пропуска занятия студент должен взять тематику занятия и задание на лабораторную работу у преподавателя, изучить и отработать материал в часы

самостоятельной работы: написать конспект пропущенной лекции и выполнить лабораторную работу.

В рамках дисциплины проводится 7 практических занятий, охватывающих модули 1-3.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник: для вузов / И. И. Баврин. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 193 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07065-1. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/489360>. - (ID=143887-0)

2. Гисин, В.Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / В.Б. Гисин. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-534-00228-7. - URL: <https://urait.ru/book/diskretnaya-matematika-489055>. - (ID=142653-0)

3. Судоплатов, С. В. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - 5-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 279 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00871-5. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/488927>. - (ID=111517-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Гашков, С.Б. Дискретная математика: учебник и практикум для вузов / С.Б. Гашков, А.Б. Фролов. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 483 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-11613-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/489165>. - (ID=134969-0)

2. Дискретная математика: учебное пособие для вузов / Д. С. Ананичев [и др.]; под научной редакцией А. Н. Сесекина. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 108 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08214-2. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/492307>. - (ID=111515-0)

3. Дискретная математика: прикладные задачи и сложность алгоритмов: учебник и практикум для вузов / А. Е. Андреев, А. А. Болотов, К. В. Коляда, А. Б. Фролов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 317 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-04246-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/492349>. - (ID=146428-1)

4. Иванов, Б. Н. Дискретная математика и теория графов: учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 177 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-14470-3. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497014>. - (ID=146430-1)

5. Кудрявцев, В. Б. Дискретная математика. Теория однородных структур: учебник для вузов / В. Б. Кудрявцев, А. С. Подколзин, А. А. Болотов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 295 с. - (Высшее образование). -

ISBN 978-5-534-02901-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/491105>. - (ID=146429-1)

6. Математический анализ и дискретная математика: учебное пособие для вузов / Е. Г. Плотникова, С. В. Левко, В. В. Логинова, Г. М. Хакимова; под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 300 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07545-8. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/493330>. - (ID=142403-0)

7. Никишечкин, А. П. Дискретная математика и дискретные системы управления: учебное пособие для вузов / А. П. Никишечкин. — 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 298 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-08596-9. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/494496>. - (ID=146431-1)

8. Пак, В. Г. Дискретная математика: теория множеств и комбинаторный анализ. Сборник задач: учебное пособие для вузов / В. Г. Пак. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 235 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09512-8. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/491997>. - (ID=111518-0)

9. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика: учебное пособие для вузов / И. А. Палий. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 370 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-12446-0. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/492848>. - (ID=135786-0)

10. Поздняков, С.Н. Дискретная математика: учебник для вузов по напр. подгот. «Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы» и «Информационная безопасность»; (1-39 тома) / С.Н. Поздняков, С.В. Рыбин. - М.: Академия, 2008. - 448 с. - (Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника). - Библиогр.: с. 437 - 438. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-3105-7: 351 р. 12 к. - (ID=71666-17)

11. Соболева, Т.С. Дискретная математика: учебник для вузов по спец. напр. подготовки «Информатика и вычисл. техника», «Информ. системы», «Информ. безопасность» / Т.С. Соболева, А.В. Чечкин; под ред. А.В. Чечкина. - Москва: Академия, 2006. - 255 с. - (Университетский учебник. Прикладная математика и информатика / ред. совет: Ю.И. Журавлев, В.А. Садовничий (пред.) [и др.]). - Библиогр.: с. 252. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-7695-2823-0: 209 р. - (ID=60852-32)

12. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник: учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. - Москва: Издательство Юрайт, 2022. - 385 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-01180-7. - Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/489178>. - (ID=111519-0)

13. Бабичева, И.В. Дискретная математика. Контролирующие материалы к тестированию: учеб. пособие для техн. вузов / И.В. Бабичева. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 12.08.2022. - ISBN 978-5-8114-1456-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211331> . -

(ID=111536-0)

7.3. Методические материалы

1. Сборник задач по дисциплине «Дискретная математика»: в составе учебно-методического комплекса / каф. Электронные вычислительные машины. - Тверь: ТвГТУ, 2017. - (УМК-У). - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/124254>. - (ID=124254-0)
2. Учебно-методический комплекс дисциплины обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Дискретная математика". Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение. Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии: ФГОС 3++ / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. П.К. Кузин. - 2024. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117745> . - (ID=117745-1)
3. Фонд оценочных средств дисциплины по выбору вариативной части Блока 1 "Дискретная математика" направления подготовки 12.03.01 Приборостроение. Профиль: Информационно-измерительная техника и технологии : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. П.К. Кузин. - 2016. - (УМК-В). - Текст: электронный. - Режим доступа: с разрешения преподавателя. - (ID=131757-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. - (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/117745>

8. Материально-техническое обеспечение

Кафедра автоматизации технологических процессов имеет аудитории для проведения лекционных и лабораторных занятий по дисциплине. Для проведения компьютерных практикумов и самостоятельной работы используются компьютерные классы в аудиториях ХТ-201, оснащенные современными компьютерами с необходимым программным обеспечением и имеющие безлимитный выход в глобальную сеть.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачёта

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачёта.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем по согласованию с заведующим кафедрой по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

2. Критерии проставления зачёта при промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся при условии выполнения и защиты им всех лабораторных работ, предусмотренных в Программе.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа (курсовой проект) по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине включая методические указания к выполнению практических, лабораторных работ и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.