

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 31 » 08 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль подготовки: **Автоматизированные системы обработки информации
и управления**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **4 года**

Форма обучения: **очная**

Смоленск - 2015г

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целями освоения дисциплины Целью преподавания дисциплины является подготовка студентов к четкому, логически обоснованному математическому образу мышления, который позволит получить навыки формулировки прикладной задачи, ее корректного математического описания и правильного использования математических методов для ее решения

Задачами дисциплины являются:

- теоретическое освоение студентами основных дискретных математических структур и их применение в задачах науки и практики;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- Формирование математического подхода к решению практических технических задач;

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- ОК-1 «владеет культурой мышления; способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения»;
- ОК-10 «использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования»;
- ПК-2 «осваивать методики использования программных средств для решения практических задач»;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные понятия и методы дискретной математики: основные положения теории множеств, функциональные системы с операциями, комбинаторику, функции алгебры логики, методы минимизации логических функций, основы теории графов (ОК-1);
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике (ОК-10);
- проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели (ПК-2);

Уметь:

- пользоваться математической литературой для самостоятельного изучения инженерных вопросов; применять свои знания к решению практических задач; (ОК-1);
- перейти от прикладной информационно-технической задачи к математической модели и формулировать выводы математических решений в технических понятиях и терминах (ОК-10);
- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, оформлять результаты расчётов в виде отчётов, делать выводы по результатам (ПК-2);

Владеть:

- математической символикой для выражения количественных и качественных отношений (ОК-1);
- методами доказательства утверждений и тождеств, основными формулами комбинаторного анализа, приемами минимизации логических функций (ОК-10);
- навыками алгоритмизации основных задач (ПК-2);

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части математического и естественнонаучного цикла Б2 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению «Информатика и вычислительная техника» для профиля подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

В соответствии с учебным планом по направлению « Информатика и вычислительная техника » дисциплина «Дискретная математика» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.2 История России

Б2.Б.1.1 Алгебра и геометрия.

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин:

Б1.Б.1 Иностранный язык

Б1.Б.3 Философия

Б1.Б.4 Экономика

Б1.В.ДВ.1.1 Психологические основы профессиональной деятельности

Б1.В.ДВ.1.2 Социология

Б1.В.ОД.1 Культурология

Б1.В.ОД.2 Правоведение

Б2.Б.1.2 Математический анализ

Б2.Б.2 Физика

Б2.Б.3 Информатика

Б2.Б.4 Экология

Б2.В.ДВ.1.1 Теория принятия решений

Б2.В.ДВ.1.2 Исследование операций

Б2.В.ДВ.2.1 Введение в оптимизацию

Б2.В.ДВ.2.2 Программные средства для математических расчетов

Б2.В.ОД.1 Математическая логика и теория алгоритмов

Б2.В.ОД.3 Вычислительная математика

Б2.В.ОД.4 Теория вероятностей и математическая статистика

Б2.В.ОД.5 Прикладная статистика

Б3.Б.1.1 Электротехника и электроника

Б3.Б.1.2 Схемотехника

Б3.Б.10 Метрология, стандартизация и сертификация

Б3.Б.2 Программирование

Б3.Б.3 Операционные системы

Б3.Б.4 Инженерная и компьютерная графика

Б3.Б.5 Сети и телекоммуникации

Б3.Б.6 Безопасность жизнедеятельности

Б3.Б.7 Базы данных

Б3.Б.8 Защита информации

Б3.Б.9.1	ЭВМ
Б3.Б.9.2	Периферийные устройства
Б3.В.ДВ.2.1	Инженерное проектирование и САПР
Б3.В.ДВ.2.2	Лингвистическое и программное обеспечение САПР
Б3.В.ДВ.4.2	Функциональные узлы и процессоры
Б3.В.ДВ.5.1	Информационные технологии
Б3.В.ДВ.5.2	Технологии управления информацией
Б3.В.ДВ.6.2	Основы теории надежности
Б3.В.ДВ.7.1	Учебный практикум по моделированию систем
Б3.В.ДВ.7.2	Учебный практикум по схемотехнике ЭВМ
Б3.В.ОД.1	Компьютерная графика
Б3.В.ОД.2	Моделирование
Б3.В.ОД.3	Основы теории управления
Б3.В.ОД.4	Микропроцессорные системы
Б3.В.ОД.5	Системное программное обеспечение
Б3.В.ОД.6	Технология программирования
Б3.В.ОД.7	Электронные цепи ЭВМ
Б3.В.ОД.8	Теория передачи информации
ИГА	Итоговая государственная аттестация.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б2	Семестр 1
Часть цикла:	Вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б2.В.ОД.2	
Часов (всего) по учебному плану:	252	1 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	7,0	1 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1,5, 54	1 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1,0, 36	1 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	3,5, 126	1 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1, 36	1 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	1,5, 54
Подготовка к практическим занятиям (пз)	1,78, 64
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	0,22,8
Подготовка к зачету	-
Всего:	3,5, 126
Подготовка к экзамену	1,0, 36

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, 36 часов.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Тема 1. Основные понятия теории множеств. Булева алгебра множеств.	36	6	8	-	22	8
2	Тема 2. Соответствия, функции и отношения на множествах, их свойства. Классические алгебры	38	10	6	-	22	6
3	Тема 3. Элементы комбинаторики, основные комбинаторные конфигурации. Биномы и полиномы	34	8	6	-	20	6
4	Тема 4. Функции алгебры логики.	38	10	6	-	22	6
5	Тема 5. Минимизация нормальных форм всюду определенных булевых функций.	34	8	6	-	20	6
6	Тема 6. Теория графов	36	12	4	-	20	4
всего по видам учебных занятий		216	54	36	-	126	36

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основные понятия теории множеств. Булева алгебра множеств.

Лекция 1. Основные понятия: множество, элемент, включение, способы задания. Множество всех подмножеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. (2 часа).

Лекция 2. Доказательство тождеств теории множеств с помощью теоремы о пяти положениях двух множеств. Основной способ доказательства тождеств. (2 часа)

Лекция 3. Булева алгебра множеств. Тождества булевой алгебры множеств. Упрощение выражений с использованием тождеств. (2 часа).

Практическое занятие 1. Основы теории множеств. Требуется задать конечное и бесконечное множество всевозможными способами. Даны два конечных множества: необходимо реализовать все известные операции над этими множествами. Задано конечное множество: необходимо записать булеан для данного множества. (2 часа).

Практическое занятие 2. Тождества на множествах. С использованием известных операций для двух множеств задано тождество: необходимо используя круги Эйлера-Венна и теорему о пяти положениях двух множеств доказать справедливость заданного тождества. (2 часа).

Практическое занятие 3. Булева алгебра множеств. Основной способ доказательства тождеств. Дано тождество для произвольного количества множеств: требуется определить истинность данного множества используя свойства логических переходов. Задано выражение для произвольного числа множеств: требуется упростить данное выражение с использованием тождеств Булевой алгебры.

Практическое занятие 4. Контрольная работа по теме №1.

Самостоятельная работа 1 Подготовка к лекциям (6 часов), подготовка к практическим занятиям (14 часов), Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: понятие мощности множества. Декартово произведение множеств, свойства и графическое представление (2 часа). Всего к теме 1 – 22 часа.

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам, устные опросы «у доски» на практических занятиях, проверка выполнения домашнего задания.

Тема 2. Соответствия, функции и отношения на множествах, их свойства

Лекция 4. Соответствия и их свойства. Функции: инъекция, сюръекция, биекция, тождественная и обратная функции. Композиция функций. Подстановка на множестве.(2 часа).

Лекция 5. Отношения, способы задания отношений, операции над отношениями. Бинарные отношения, свойства бинарных отношений. Задание бинарных отношений графами.(2 часа).

Лекция 6. Отношение эквивалентности и разбиение множества. Фактор множество. Отношения порядка. (2 часа).

Лекция 7. Классические алгебры. Понятие об изоморфизме алгебр. Полугруппы и группы.(2 часа).

Лекция 8. Кольцо и поле. Алгебры отношений. Реляционные алгебры. Пример реляционной алгебры.(2 часа).

Практическое занятие 5. *Соответствия, функции, отношения.* Соответствие F задано графически: требуется описать свойства данного соответствия. Задана некоторая функция: необходимо привести ее свойства, определить условия существования обратной функции и найти ее. На множестве людей и множестве чисел заданы бинарные отношения: требуется определить свойства этих отношений.(2 часа).

Практическое занятие 6. *Классические алгебры.* Задана алгебра с одной бинарной операцией: требуется определить является ли эта алгебра «полугруппой», «группой». Задана алгебра с двумя бинарными операциями: требуется определить является ли она «полем», «кольцом».(2 часа).

Практическое занятие 7. *Контрольная работа по теме №2* (2 часа).

Самостоятельная работа 2 Подготовка к лекциям(10 часов), подготовка к практическим занятиям (10 часов), самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: подстановки на множествах; Частично упорядоченные множества.(2 часа). Всего к теме 2 – 22 часа.

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам, устные опросы «у доски» на практических занятиях, проверка выполнения домашнего задания.

Тема 3. Элементы комбинаторики, основные комбинаторные конфигурации. Биномы и полиномы

Лекция 9. Два правила элементарной комбинаторики. Множество всех подмножеств. Перестановки на множествах без повторений и с повторениями. Размещения на множествах для бесповторной выборки и выборки с повторением элементов. (2 часа).

Лекция 10. Сочетания на множестве. Подсчет количества сочетаний для бесповторной выборки и выборки с повторением элементов. Количество функций, подсчет количества биекций и инъекций. (2 часа).

Лекция 11. Бином Ньютона, следствия из бинома Ньютона. Линейные рекуррентные уравнения, леммы и теоремы. Общее и частное решение рекуррентных уравнений. (2 часа).

Лекция 12. Логическая формула включений-исключений. Теоретико-множественная формула включений-исключений. Понятие беспорядка, задача о беспорядках. (2 часа).

Практическое занятие 8. *Элементы комбинаторики*

Рассматриваются различные задачи в которых используются перестановки, размещения и сочетания элементов множества, как при бесповторной выборке, так и при выборке с повторением элементов. (2 часа).

Практическое занятие 9. *Бином Ньютона. Включения-исключения. Рекуррентные уравнения.* Используя свойства биномиальных коэффициентов необходимо доказать предложенные тождества и решить систему уравнений. С использованием формулы включений-исключений требуется решить заданные комбинаторные задачи (2 часа).

Практическое занятие 10. *Контрольная работа по теме №3.* (2 часа).

Самостоятельная работа 3. Подготовка к лекциям (8 часов), подготовка к практическим занятиям (12 часов). Всего к теме 3 – 20 часов..

Текущий контроль – устные опросы «у доски» на практических занятиях, проверка выполнения домашнего задания.

Тема 4. Функции алгебры логики

Лекция 13. Определение функций алгебры логики, способы задания, число функций. Элементарные функции, существенные и фиктивные переменные. Определение равенства логических функций. (2 часа)

Лекция 14. Комбинаторные схемы. Булева алгебра логики. ДНФ и КНФ представления функции. Алгоритм приведения произвольной функции к ДНФ. Алгоритм приведения функции к КНФ. (2 часа).

Лекция 15. Первая теорема Шеннона. СДНФ. Построение СДНФ по таблице истинности. Вторая теорема Шеннона. СКНФ. Построение СКНФ по таблице истинности. Разложение произвольной ФАЛ по одной переменной. (2 часа).

Лекция 16. Полные системы и базисы. Сведение одной полной системы к другой. Полиномы Жегалкина. Алгебра Жегалкина. Тождества в алгебре Жегалкина. (2 часа).

Лекция 17. Алгоритм построения полинома Жегалкина по СДНФ функции. Построение полинома Жегалкина с использованием метода неопределенных коэффициентов (2 часа).

Практическое занятие 11. *Элементарные функции алгебры логики.* Функция алгебры логики задана формулой: требуется, используя свойства элементарных функций, построить таблицу истинности заданной формулы и построить комбинационную схему из элементарных функциональных элементов. Задана произвольная ФАЛ: требуется определить наличие фиктивных переменных. (2 часа).

Практическое занятие 12. *ДНФ и КНФ представления функции.* ФАЛ задана формулой: требуется а) привести данную формулу с использованием Булевой алгебры логики к ДНФ и КНФ; б) привести данную формулу к СДНФ и СКНФ. (2 часа).

Практическое занятие 13. *Полином Жегалкина. Алгебра Жегалкина.* Произвольная ФАЛ задана формулой: требуется а) построить полином Жегалкина по полученной СДНФ; б) построить полином Жегалкина по таблице истинности с использованием метода неопределенных коэффициентов. (2 часа).

Самостоятельная работа 4. Подготовка к лекциям (10 часов), подготовка к практическим занятиям (10 часов), самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Замыкание множества функций. Важнейшие замкнутые классы алгебры логики (T_0, T_1, L, S, M). (2 часа). Всего к теме 4 – 22 часа.

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам, устные опросы «у доски» на практических занятиях, проверка выполнения домашнего задания.

Тема 5. Минимизация нормальных форм всюду определенных булевых функций.

Лекция 18. Основные цели минимизации. Сложность ДНФ. Построение функциональных схем по полученной ДНФ на элементах «И», «ИЛИ», «НЕ». Импликанты, простые импликанты, свойства импликант. Сокращенная и тупиковая ДНФ. (2 часа)

Лекция 19. Общая схема нахождения минимальной ДНФ. Метод Квайна нахождения тупиковой ДНФ. Импликантная таблица. Метод Петрика. Алгоритм Квайна-Мак-Класки нахождения минимальной ДНФ логической функции.(2 часа).

Лекция 20 Графический способ минимизации ФАЛ. Правила построения карт Карно для функции двух и трех переменных. Алгоритм склеивания с помощью карт Карно(2 часа).

Лекция 21. Построение карт Карно для функции четырех переменных. Алгоритм склеивания с помощью карт Карно. Минимизация не всюду определенных функций (2 часа).

Практическое занятие 14. Минимизация ДНФ. Функция алгебры логики задана в ДНФ: требуется найти СДНФ заданной функции и а) используя метод Квайна и импликантную таблицу найти минимальную ДНФ; б) найти минимальную ДНФ используя метод Квайна-Мак-Класки и метод Петрика.

Практическое занятие 15. Карты Карно. Функции алгебры логики от двух, трех и четырех переменных заданы соответствующими СДНФ: требуется для каждой из функций построить карту Карно, выполнить необходимые склеивания импликант и получить минимальную ДНФ функций. Построить функциональную схему минимальной ДНФ на элементах «И», «ИЛИ», «НЕ».

Практическое занятие 16. Контрольная работа по темам №3 и №4. (2 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекциям (8 часов), подготовка к практическим занятиям (12 час). Всего к теме 5 – 20 часов.

Текущий контроль – устные опросы по самостоятельно изученным разделам, устные опросы «у доски» на практических занятиях, проверка выполнения домашнего задания.

Тема 6. Теория графов.

Лекция 22. Определение графа, маршрут, цепь, простая цепь, степени вершин, изоморфизм графов, расстояние между графами, нуль граф и полный граф (2 часа).

Лекция 23. Способы задания неориентированных графов: матрицей смежности, матрицей инцидентности, списком вершин, списком связей. Способы задания ориентированных графов: матрицей смежности, матрицей инцидентности, списком вершин, списком связей. Связность и типы графов.(2 часа).

Лекция 24. Операции над графами: удаление вершины, удаление ребра, отождествление вершин, стягивание ребра, объединение графов, пересечение графов, дополнение графа.(2 часа).

Лекция 25. Операции над графами: кольцевая сумма двух графов, произведение графов. Деревья, лес, свойства деревьев. Остовное дерево связного графа. Алгоритмы нахождения остовного дерева. (2 часа).

Лекция 26 Числовые характеристики графов: цикломатическое число графа, число внутренней устойчивости графа, число внешней устойчивости графа, хроматическое число графа. Алгоритмы нахождения числовых характеристик графов. (2 часа).

Лекция 27. Плоские, планарные графы. Формула Эйлера. Теорема Куратовского-Понтрягина. Эйлеровы обходы мультиграфов (2 часа).

Практическое занятие 17. Способы задания графов. Изображен неориентированный граф G : требуется задать данный граф всеми возможными способами. Изображен орграф F : требуется составить матрицу инцидентности и матрицу смежности для заданного графа.(2 часа).

Практическое занятие 18. Операции над графами. Изображен граф G : требуется выполнить операции удаление вершины, удаление ребра, отождествление вершин, стягивание ребра. Изображены два графа G_1 и G_2 : требуется выполнить следующие операции над графами: объединение графов, пересечение графов, кольцевая сумма двух графов, произведение графов.(2 часа).

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекциям (12 часов), подготовка к практическим занятиям (8 час). Всего к теме 6 – 20 часов.

Текущий контроль – устные опросы «у доски» на практических занятиях, проверка выполнения домашнего задания.

Лекционные занятия (в количестве 36 часов) проводятся в интерактивной форме (используются технологии типа «лекция-провокация», т.е. в процессе лекции делается преднамеренная ошибка с последующим опросом студентов и организацией диалога «преподаватель-студент», «студент-студент» с целью выявления ошибки и установления истины.

Практические занятия (36 часов) проводятся в интерактивной форме с использованием диалога студент-студент и студент- преподаватель..

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № 21-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов по дисциплине организуется в соответствии с «Положением об организации самостоятельной работы студентов», утвержденным заместителем директора филиала ФБГОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске «_02_» __04____ 2014 г.

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:

1. методические указания к практическим занятиям (Приложение 3. РПД Б2.В.ОД2(пз)),
2. методические рекомендации по самостоятельной работе (Приложение 3. РПД Б2.В.ОД2(срц))

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: общекультурные и профессиональные ОК-1, ОК-10, ПК-2.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;

- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 90% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 70% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 50% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлено различными видами оценочных средств.

Общая оценка сформированности компетенций определяется на этапе промежуточной аттестации.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Оценка «удовлетворительно» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже порогового.

Оценка «хорошо» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на уровне не ниже продвинутого.

Оценка «отлично» означает, что все компетенции, закрепленные за дисциплиной, освоены на эталонном уровне.

Критерии оценивания для экзамена в устной форме (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные

ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.

В зачетную книжку студента и выписку к диплому выносятся оценка экзамена по дисциплине за 1 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закреплёнными за дисциплиной:

примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины:

1. Основные понятия: множество, элемент, включение, способы задания, множество всех подмножеств.
2. Принципы теории множеств.
3. Операции над множествами.
4. Диаграммы Эйлера-Венна.
5. Доказательство тождеств теории множеств с помощью теоремы о 5-ти положениях.
6. Основной способ доказательства тождеств.
7. Булева алгебра множеств. Упрощение выражений с помощью тождеств.
8. Прямые или декартовы произведения множеств.
9. Соответствия и их свойства.
10. Функции: инъекция, сюръекция, биекция, тождественная и обратная функции.
11. Отношения, способы их задания, операции над отношениями.
12. Свойства бинарных отношений. Задание бинарных отношений графами.
13. Отношения эквивалентности и разбиение множества. Фактор-множество.
14. Элементы общей алгебры. Операции.
15. Понятие об изоморфизме алгебр.
16. Полугруппы и группы, примеры.
17. Кольцо и поле, примеры.
18. Алгебра отношений
19. Реляционная алгебра.
20. Два правила элементарной комбинаторики.
21. Перестановки без повторений и с повторениями..
22. Размещения без повторений и с повторениями.
23. Сочетания без повторений и с повторениями.
24. Подсчет количества биекций и инъекций. Количество функций.

25. Бином Ньютона и следствия из него.
26. Линейные рекуррентные уравнения.
27. Логическая формула включений-исключений.
28. Понятие беспорядка.
29. Определение функций алгебры логики, способы задания, число функций.
30. Элементарные функции.
31. Существенные и фиктивные переменные, логические схемы.
32. Булева алгебра высказываний.
33. ДНФ и КНФ представления функции.
34. Алгоритм приведения функции к ДНФ.
35. Первая теорема Шеннона. Построение СДНФ.
36. Вывод формулы СКНФ.
37. Полные системы и базисы. Сведение одной системы к другой. Примеры полных систем.
38. Алгебра Жегалкина.
39. Полиномы Жегалкина.
40. Алгоритм построения полинома Жегалкина по СДНФ.
41. Метод неопределенных коэффициентов.
42. Основные цели минимизации. Сложность ДНФ.
43. Построение функциональных схем по Д.Н.Ф.
44. Импликанты и простые импликанты, утверждения об их свойствах.
45. Сокращенная ДНФ и тупиковые ДНФ.
46. Метод Квайна.
47. Импликантная таблица. Метод Петрика.
48. Алгоритм Квайна-Мак-Класки нахождения минимальной ДНФ.
49. Карты Карно и их использование для решения задач минимизации
50. Карта Карно для трех переменных.
51. Карта Карно для четырех переменных.
52. Граф, маршрут, цепь, простая цепь, степени вершин, изоморфизм графов, связность.
53. Способы задания графов.
54. Операции над графами.
55. Деревья. Лес.
56. Цикломатическое число графа.
57. Число внутренней и внешней устойчивости графа.
58. Хроматическое число графа.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в :

1. методических указаниях к практическим занятиям (Приложение 3. РПД Б2.В.ОД2(пз)),
2. методических рекомендациях по самостоятельной работе (Приложение 3. РПД Б2.В.ОД2(срс))

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная учебная литература

1. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера [электронный ресурс] // О.П. Кузнецов. — СПб. : Лань, 2009. — 396 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=220
2. Мальцев И.А. Дискретная математика [электронный ресурс] // И.А. Мальцев. — СПб. : Лань, 2011. — 304 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=638
3. Гаврилов Г.П., Сапоженко А. А. [электронный ресурс] // Г.П. Гаврилов, А.А. Сапоженко. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 416 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2157

Дополнительная учебная литература

1. Куликов В.В. Дискретная математика: учебное пособие для вузов // В.В. Куликов. – М.: РИОР, 2013.
2. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов учебник для вузов // Ф.А. Новиков. – СПб.: Питер, 2001.
3. Копылов В.И. Курс дискретной математики : учебное пособие // В.И. Копылов. – СПб.: Лань, 2011.- 208 с.
4. Мальцев И.А. Дискретная математика: учебное пособие 2-е изд. перераб // И.А. Мальцев. СПб. , М., Краснодар: Лань 2011.-304 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.mccme.ru/free-books/>
2. <http://algotlist.manual.ru/>
3. <http://mexalib.com>
4. <http://exponenta.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции три часа в неделю, практические занятия раз в неделю. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий -

формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки выполнения заданий преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки правильности решения предложенных заданий и опроса выставляется отметка о выполнении практического занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и являются неотъемлемой частью программы.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении практических занятий предусматривается использование персональных компьютеров с установленным пакетом программ Microsoft Office 2007.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

лекционная аудитория, доска.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в учебной аудитории.

Автор
канд. техн. наук, доцент

Н.П. Прокуденков

Зав. кафедрой ВТ
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры 28 августа 2015 года, протокол № 01.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--