

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок		
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		А.Г. Горюнов
Преподаватель		О.В. Егорова

2020г.

1. Роль дисциплины «Дискретная математика» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Дискретная математика	5	ОПК(У)-1	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения	ОПК(У)-1.В10	Владеет методами дискретной математики для решения задач в области автоматизации технологических процессов (ТП) предприятий ядерного топливного цикла и ядерных энергетических установок
				ОПК(У)-1.У10	Умеет формулировать задачи на языке дискретной математики в области автоматизированного управления ТП предприятий ядерного топливного цикла и ядерных энергетических установок
				ОПК(У)-1.310	Знает о дискретной математике как методе познания
		ПК(У)-23	Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения	ПК(У)-23.В3	Владеет прикладными пакетами программ для решения задач в области автоматизированного управления ТП предприятий ядерного топливного цикла и ядерных энергетических установок, сформулированных на языке дискретной математики
				ПК(У)-23.У3	Умеет описывать различные математические структуры в терминах теории множеств; минимизировать булевы функции; задавать и исследовать графы; синтезировать, описывать технологии с помощью конечных автоматов и синтезировать управляющие конечные автоматы
				ПК(У)-23.33	Знает основы теории множеств, как специализированный язык для описания дискретных объектов управления; методологию использования аппарата математической логики; сущность основных проблем теории графов; предмет и задачи теории конечных автоматов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Уметь описывать различные математические структуры в терминах теории множеств, минимизировать булевы функции, задавать и исследовать графы, описывать технологии с помощью конечных автоматов, синтезировать управляющие конечные автоматы	ПК(У)-23	Раздел 1. Вводная часть Раздел 2. Основы теории множеств Раздел 3. Основы математической логики Раздел 4. Основы теории графов Раздел 5. Основы теории конечных автоматов	Защита отчета по лабораторной работе Индивидуальное задание Контрольная работа
РД-2	Использовать методы дискретной математики для	ОПК(У)-1	Раздел 2. Основы теории множеств	Защита отчета по лабораторной

	решения задач в инженерной деятельности		Раздел 3. Основы математической логики Раздел 4. Основы теории графов Раздел 5. Основы теории конечных автоматов	работе Индивидуальное задание Контрольная работа
РД-3	Определять причинно-следственные связи и представлять решение задачи, сформулированной на языке дискретной математики, на ЭВМ с использованием языка программирования высокого уровня	ОПК(У)-1	Раздел 2. Основы теории множеств Раздел 3. Основы математической логики Раздел 4. Основы теории графов Раздел 5. Основы теории конечных автоматов	Защита отчета по лабораторной работе Индивидуальное задание Контрольная работа

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Раздел 2: Основы теории множеств Задания: Вариант 1 <u>Теоретическая часть</u> 1. Понятие множества по Кантору. В чем заключается парадокс Рассела? Пути преодоления парадоксов канторовской (наивной) теории множеств. 2. Понятие отношения эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности. Что называется классом эквивалентности, системой классов эквивалентности? Свойства классов эквивалентности (с доказательством). 3. Приведите понятия отношения порядка, наибольшего (наименьшего) элемента, максимального (минимального) элемента для отношения порядка. Теорема о существовании наибольшего (наименьшего) элементов с доказательством (теорема №3). Теорема о существовании минимального (максимального) элемента с доказательством (теорема №4) <u>Практическая часть</u> 1) При помощи диаграммы Эйлера-Венна изобразить результат операции $(A \cap B) \Delta C$. 2) Записать элементы множества Y и вычислить его мощность. Ход решения пояснить: $1) Y = \left(U \setminus \left((A \cup B) \cap A \right) \right) \cup C$ $2) Y = (A \cap D) \times (B \cap C \cup E)$ где $A = \{1, 2, 3, 4, 5, a, b, c, d\}$; $B = \{2, 3, 7, a, b, c, d, e, f\}$; $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, a, b, c\}$; $D = \{1, b\}$; $E = \{c, d\}$. Множество U образовано всеми элементами множеств A, B, C, D, E. Вариант 2 <u>Теоретическая часть</u> 1. Понятие пустого, универсального множества, подмножества (собственное, несобственное) и булеана. Когда два множества равны? 2. Понятие разбиения и покрытия множества. Изобразите при помощи диаграммы Эйлера-Венна покрытие, дизъюнктное семейство и разбиение некоторого множества M. 3. Понятие неупорядоченной и упорядоченной пары, кортежа. Определение прямого произведения множеств A и B, а также $A_1, A_2, \dots, A_n$ и степени множества. Теорема о вычислении мощности прямого произведения конечных множеств, мощности которых известны с доказательством (теорема №1). <u>Практическая часть</u> 1) При помощи диаграммы Эйлера-Венна изобразить результат операции $A \Delta B$. 2) Записать элементы множества Y и вычислить его мощность. Ход решения пояснить.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1) $Y = (A \cap B) \cup (C \cap U)$ 2) $Y = (D \cup E) \times (A \setminus B)$ где $A = \{1, 2, 3, 4, 5, a, b, c, d\}$; $B = \{2, 3, 7, a, b, d, e, f\}$; $C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, a, b, c\}$; $D = \{1, b\}$; $E = \{c, d\}$. Множество U образовано всеми элементами множеств A, B, C, D, E. Раздел 3: Основы алгебры логики Задания: Вариант 1 1) Используя законы алгебры логики привести к СДНФ функцию: $y(x_1, x_2, x_3) = (\overline{x_2 \& x_3}) \& (\overline{x_1 \rightarrow x_3}) \vee (x_1 \equiv x_2)$ 2) Задана логическая функция: $y(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 x_2) \equiv (x_3 \downarrow x_4)$ Необходимо для данной функции: - построить таблицу истинности; - заполнить Карту Карно; - получить минимальные ДНФ, КНФ, используя карту Карно. Вариант 2 1) Используя законы алгебры логики привести к СДНФ функцию: $y(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 x_2) \equiv (x_3 \downarrow x_4)$ 2) Задана логическая функция: $y(x_1, x_2, x_3, x_4) = (x_1 \& x_2 \& x_3) \vee (\overline{x_2 \& x_3 \& x_4})$ Необходимо для данной функции: - построить таблицу истинности; - заполнить Карту Карно; - получить минимальные ДНФ, КНФ, используя карту Карно. Раздел 4: Основы теории графов Задания: Вариант 1 1. Изобразите пример пустого графа, тривиального и нуль-графа (0,5 баллов). 2. Является ли граф, диаграмма которого представлена ниже, d-однородным (ответ обосновать) (0,5 баллов)?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		3. Граф (G_1) с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан матрице смежности M_1. Составить матрицу инцидентности, список ребер, структуру смежности и диаграмму графа. Установить является ли граф ориентированным или неориентированным. Определить степени (полустепени) всех вершин (узлов) (1 балл). $M_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 4. Выполнить следующие операции над графами (2 балла): 4.1 В графе G_1, заданном в задании 3: - удалить вершину (узел) 2; - удалить ребро (дугу) $\{1, 6\}$; - отождествить вершины (узлы) 1 и 4; - стянуть ребро (дугу) $\{1, 5\}$; 4.2 Построить дополнение графа G_1, заданного в задании 3. 4.3 Найти объединение и пересечение графа G_1, заданного в задании 3, с графом G_2, диаграмма которого представлена ниже: Результат выполненных операций представить в виде диаграмм графов. 5. Нарисуйте диаграммы всех реберно-порожденных подграфов графа, диаграмма которого представлена ниже (1 балл).

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Для графа G_1, заданного в задании 3, составьте, если это возможно, маршруты, являющиеся (1,5 балла): - циклом (простым контуром); - простым циклом (элементарным контуром); - цепью (простым путем); - простой цепью (элементарным путем). В случае невозможности построения каких-либо маршрутов (путей) привести объяснение. 7. Составьте маршрут, включающий все вершины связного неорграфа, заданного матрицей смежности M_2, используя алгоритм обхода графа в глубину. Каждая вершина может включаться в маршрут один раз (1 балл). $M_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 8. Для графа G_1, заданного в задании 3, определить расстояния между всеми вершинами, диаметр, эксцентриситет, радиус, центры и цикломатическое число (2 балла). 9. По матрице смежности графа G_1, заданного в задании 3, построить отношение достижимости на множестве вершин (узлов) данного графа. Используя данное отношение определить является ли он связным (сильно связным, слабо связным, односторонне связным) или несвязным (2 балла). 10. Используя алгоритм Дейкстры найти в графе G_2, диаграмма которого представлена ниже, минимальные пути между вершиной 1 и всеми другими вершинами данного графа (3 балла).

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		11. Осуществить поиск Эйлера цикла (начиная обход с узла 3) при помощи алгоритма, основанного на поиске циклов, в орграфе, диаграмма которого представлена ниже. Показать содержимое стеков (S и C) (1 балл). 12. Чему равна вершинная связность графа, диаграмма которого представлена ниже (ответ обосновать) (0,5 баллов)? 13. Используя алгоритм Краскала найти в нагруженном графе G_2, диаграмма которого представлена в задании 10, остовное дерево с минимальным весом (2 балла). 14. Сколько долей содержит граф, диаграмма которого представлена ниже (ответ обосновать) (0,5 баллов)?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		15. Является ли граф, представленный диаграммой ниже, ориентированным деревом (ответ обосновать) (1,5 балла)? Если является, то необходимо определить: - номера узлов, которые являются потомками и предками, сыновьями и отцами, листьями; - высоту дерева; глубины, высоты и уровни всех узлов дерева. Раздел 5: Основы теории конечных автоматов Задания: Вариант 1 1. Задачи, решаемые в теории автоматов. 2. Базовые модели конечных автоматов. 3. Элементарный переход от автомата Мура к эквивалентному автомату Мили. Вариант 2 1. Понятие абстрактного и конечного автомата. 2. Способы задания конечного автомата. 3. В чем заключается процесс абстрактного синтеза конечного автомата? Процессы абстрактного синтеза автомата для моделей Мили и Мура.
2.	Индивидуальное задание	Задание выполняется письменно в рамках часов, отведенных на самостоятельную обучение. Тема задания: «Минимизация логических функций». Цель задания: освоение методов минимизации логических функций. Задание: Записать СДНФ функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, заданной таблицей истинности (см. таблицу 1), и

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий															
		минимизировать ее следующими методами: – графическим; – неопределенных коэффициентов; – минимизирующих карт Карно; – Квайна; – Мак-Класки; – Вейча; – минимизации карты Карно функции. Результаты оформить в виде отчета. Таблица 1 – Таблица истинности функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$															
		x ₁	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1
		x ₂	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1
		x ₃	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1
		x ₄	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
		y ₁	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
		y ₂	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1
		y ₃	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1
		y ₄	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
		y ₅	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1
		y ₆	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0
		y ₇	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
		y ₈	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
		y ₉	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
		y ₁₀	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
		y ₁₁	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0
		y ₁₂	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0
		y ₁₃	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
		y ₁₄	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
		y ₁₅	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0
		y ₁₆	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1
		y ₁₇	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0
		y ₁₈	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
		y ₁₉	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1

	Оценочные мероприятия	<table><tr><th colspan="17">Примеры типовых контрольных заданий</th></tr><tr><td>y₂₀</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₁</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₂</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₃</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₄</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₅</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₆</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₇</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>y₂₈</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr></table> <u>Примечание:</u> номер варианта соответствует номеру функции в представленной выше таблице истинности. Отчет должен содержать следующие пункты: - титульный лист; - задание; - результаты минимизации функции заданными методами; - выводы. Требования к оформлению отчета: <i>Параметры форматирования текста:</i> - оформляется в редакторе MS Word 2003 и выше. - размер страницы - А4, ориентация - книжная. - поля: правое -1 см., левое - 3 см., верхнее и нижнее - 2 см. - шрифт: TimesNewRoman, размер -12 - интервал: 1.5 - абзацный отступ - 1 см. - выравнивание: по ширине. <i>Требования к заголовкам:</i> - заголовки всех уровней выделяются жирным без применения нумерации; - отделяются от основного текста пустой строкой с верху и снизу; - выравнивание: по ширине. <i>Требования к оформлению титульного листа:</i> - оформляется как титульный лист отчета по лабораторной работе.	Примеры типовых контрольных заданий																	y ₂₀	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	y ₂₁	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	y ₂₂	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	y ₂₃	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	y ₂₄	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	y ₂₅	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	y ₂₆	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	y ₂₇	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	y ₂₈	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Примеры типовых контрольных заданий																																																																																																																																																																												
y ₂₀	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₁	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₂	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₃	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₄	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₅	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₆	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₇	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1																																																																																																																																																												
y ₂₈	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1																																																																																																																																																												
3.	Защита лабораторной работы	Вопросы: Для лабораторной работы №1:																																																																																																																																																																										

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1 Понятие n-местного отношения. 2 Понятие бинарного отношения. Примеры бинарных отношений. 3 Область определения и область значений отношения. 4 Определение тождественного, универсального, обратного отношения и дополнения к отношению. 5 Алгоритм построения матрицы отношения. 6 Какие отношения называют: 7 - рефлексивными и антирефлексивными; 8 - симметричными и антисимметричными; 9 - транзитивными. 10 Особенности матрицы отношений для таких отношений. 11 Понятие отношения эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности. 12 Что называется классом эквивалентности, системой классов эквивалентности? 13 Свойства классов эквивалентности. 14 Понятие отношения порядка. Примеры отношений порядка. 15 Определение отношения строгого и нестрого порядка. 16 Определение отношения полного и частичного порядка. 17 Понятие наибольшего (наименьшего) элемента для отношения порядка. 18 Понятие максимального (минимального) элемента для отношения порядка. 19 Понятие замыкания отношения. 20 Алгоритм транзитивного замыкания (алгоритм Уоршалла). Для лабораторной работы №2: 1 Понятие функции алгебры логики. 2 Правила построения таблицы истинности. 3 Правила построения карты Карно. 4 Унарные и бинарные логические операции. 5 Понятие формулы алгебры логики. Приоритет логических операций. 6 Понятие элементарной дизъюнкции (конъюнкции) формул. 7 Что называется дизъюнктивной нормальной формой (ДНФ)? 8 Что называется конъюнктивной нормальной формой (КНФ)? 9 Понятие совершенной дизъюнктивной (конъюнктивной) нормальной формы. 10 Теорема о существовании СДНФ (СКНФ). 11 Алгоритм построения СДНФ (по таблице истинности). 12 Алгоритм построения СКНФ (по таблице истинности). 13 Алгоритм получения сокращенной ДНФ по карте Карно.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		14 Алгоритм получения сокращенной КНФ по карте Карно. Для лабораторной работы №3: 1 Как формируются матрица смежности для неориентированного и ориентированного графов? 2 Основные свойства матрицы смежности. Как по матрице смежности определить число ребер неориентированного графа? 3 Какие графы называют изоморфными? 4 Алгоритм сравнения графов, представленных матрицами смежности, на предмет выявления их изоморфности. 5 Определение маршрута, длины маршрута, маршрута циклического, цепи, простой цепи, цикла, простого цикла в неориентированном графе. 6 Определение пути, длины пути, контура, простого пути, простого контура, элементарного пути, элементарного контура в ориентированном графе. 7 Что понимается под обходом графа? 8 Описание алгоритма обхода графа в глубину. 9 Описание алгоритма обхода графа в ширину. Для лабораторной работы №4: 1. Общее представление производственного процесса в виде конечного детерминированного автомата. 2. Понятие вероятностного конечного автомата. Чем отличается его описание от детерминированного? Как описывается вероятностный конечный автомат? 3. Представление технологического процесса в виде вероятностного конечного автомата. 4. Понятие управляющего конечного автомата. 5. Методы и алгоритмы построения управляющих конечных автоматов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Контрольная работа – письменное задание, выполняемое в условиях аудиторной работы для проверки умений применять полученные знания для решения конкретных задач определенного типа по разделу. Время выполнения в течении– от 30 до 90 минут. Контрольная работа предполагает наличие определенных ответов. При оценке определяется полнота изложения материала, качество, четкость и последовательность изложения мыслей. Контрольная работа оценивается по пятибалльной шкале.
2.	Защита лабораторной работы	Защита выполненной лабораторной работы осуществляется в устной форме.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Преподаватель проводит оценивание на основании письменного отчета по лабораторной работе, а также ответов на заданные вопросы. По результатам защиты студент получает баллы, которые складываются их составляющих: – выполнение индивидуального задания по лабораторной работе в полном объеме; – четкость и техническая правильность оформления отчета; – уровень подготовки при защите, т.е. успешные ответы на заданные вопросы; – срок сдачи отчета.
3.	Индивидуальное задание	Критерии оценки работ: - соответствие отчета требованиям оформления – 3 (3 –соответствует, 2 – частично, 1 – нет); - стиль изложения (лаконичность и понятность) – 3 (3 – лаконичный и понятный, 2 – частично, 1 - нет); - полнота и степень правильности выполнения задания (полнота результатов (все ли пункты проделаны), правильное использование методов минимизации, правильность полученных результатов) – (14 – от 90 до 100% полноты и правильности, 10 - от 70 – 89%, 6 - от 50 – 69 %, от 3 - 49 – 20 %, 0 - менее 20 %); - формулировка выводов (полнота и логичность изложения) – 3 (3 – полные и логичные, 2 – частично, 1 - нет).

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020 / 2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Дискретная математика»</i> по направлению <i>14.05.04 Электроника и автоматика физических установок</i>	Лекции	24	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	-	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	32	час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	56	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	54	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
	F	55 – 64 баллов			3	з.е.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

РД1	Уметь описывать различные математические структуры в терминах теории множеств, минимизировать булевы функции, задавать и исследовать графы, описывать технологии с помощью конечных автоматов, синтезировать управляющие конечные автоматы
РД2	Использовать методы дискретной математики для решения задач в инженерной деятельности
РД3	Определять причинно-следственные связи и представлять решение задачи, сформулированной на языке дискретной математики, на ЭВМ с использованием языка программирования высокого уровня

Оценочные мероприятия:

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	4	60
ТК2	Контрольная работа	4	20
ТК3	Индивидуальное задание	1	20
ИТОГО:			100

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	01.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 1. Дискретная математика как наука. Цели и задачи изучения дисциплины. Основные понятия и определения теории множеств: понятие множества по Кантору. Парадоксы наивной теории множеств. Способы задания множеств. Операции над множествами.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Лабораторная работа 1. Разработка программы на языке Си определения свойств бинарных отношений: анализ свойств отношений заданных в виде бинарных матриц, разбиение отношений на классы эквивалентности, построение замыканий отношений по заданным свойствам.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
2	07.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 2. Отношения на множествах: прямое произведение множеств, понятие отношения, способы задания и свойства бинарных отношений, отношения эквивалентности и порядка, понятие замыкания отношения, алгоритм транзитивного замыкания.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Лабораторная работа 1. Разработка программы на языке Си определения свойств бинарных отношений: анализ свойств отношений заданных в виде бинарных матриц, разбиение отношений на классы эквивалентности, построение замыканий отношений по заданным свойствам.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
3	14.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 3. Понятие и виды функций. Сравнения множеств по мощности. Понятие счетного множества. Теорема Кантора.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Лабораторная работа 1. Разработка программы на языке Си определения свойств бинарных отношений: анализ свойств отношений заданных в виде бинарных матриц, разбиение отношений на классы эквивалентности, построение замыканий отношений по заданным свойствам.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
4	21.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 4. Основные положения: математическая логика как наука, алгебра логики, логические функции, формулы алгебры логики, унарные и бинарные логические операции, законы алгебры логики.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 1. Разработка программы на языке Си определения свойств бинарных отношений: анализ свойств отношений заданных в виде бинарных матриц, разбиение отношений на классы эквивалентности,	2		ТК1	15	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			построение замыканий отношений по заданным свойствам.							
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Контрольная работа №1			TK2	5	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
5	28.09	РД1 РД2 РД3	Лекция 5. Булевы функции: способы представления булевых функций: таблица истинности и карта Карно, нормальные формы. Алгоритмы получения СДНФ и СКНФ.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 2. Функции алгебры логики: представление булевых функций в виде карты Карно, получение СДНФ И СКНФ логической функции по их таблицам истинности, получение сокращенных ДНФ и КНФ.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
6	05.10	РД1 РД2 РД3	Лекция 6. Методы упрощения булевых функций: сущность проблемы минимизации булевых функций, методы минимизации (геометрический, метод карт Карно, Квайна, Патрика для нахождения всех возможных тупиковых форм, Мак-Класки).	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Лабораторная работа 2. Функции алгебры логики: представление булевых функций в виде карты Карно, получение СДНФ И СКНФ логической функции по их таблицам истинности, получение сокращенных ДНФ и КНФ.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
7	12.10	РД1 РД2 РД3	Лекция 7. Основные положения: понятие и виды графов, операции над графами, способы задания неориентированных и ориентированных графов, сравнение графов.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Лабораторная работа 2. Функции алгебры логики: представление булевых функций в виде карты Карно, получение СДНФ И СКНФ логической функции по их таблицам истинности, получение сокращенных ДНФ и КНФ.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Контрольная работа №2			TK2	5	ОСН 1, 2, 3		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
								ДОП 1, 2		
			Выполнение индивидуального задания		4	ТКЗ	20	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
8	19.10	РД1 РД2 РД3	Лекция 8. Обход графов: понятие и виды маршрута и пути в неориентированных и ориентированных графах, алгоритмы обхода графов в глубину и ширину, связность графов, эйлеровы графы.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Лабораторная работа 2. Функции алгебры логики: представление булевых функций в виде карты Карно, получение СДНФ И СКНФ логической функции по их таблицам истинности, получение сокращенных ДНФ и КНФ.	2		ТК1	15	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
9	26.10		Конференц-неделя 1							
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	28		60			
10	02.11	РД1 РД2 РД3	Лекция 9. Деревья и взвешенные графы: понятие ориентированного и неориентированного дерева, остовного дерева, алгоритмы поиска экстремальных путей во взвешенных графах, минимального остовного дерева.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Лабораторная работа №3. Разработка программы на языке Си решения различных задач на графах: выполнение операций над графами, сравнение графов для выявления их изоморфности, обход графов (поиск эйлерова цикла, поиск компонент связности и т.п.), поиск экстремальных путей во взвешенных графах и др	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
11	09.11	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа №3. Разработка программы на языке Си решения различных задач на графах: выполнение операций над графами, сравнение графов для выявления их изоморфности, обход графов (поиск эйлерова цикла, поиск компонент связности и т.п.), поиск экстремальных путей во взвешенных графах и др	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
12	16.11	РД1	Лекция 10. Основные положения: предмет и задачи теории автоматов, понятие	2				ОСН 1, 2, 3		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД2 РД3	автомата, виды автоматов, общая схема и базовые модели конечного автомата. Способы представления конечных автоматов (при помощи графов и многочлена Жегалкина), абстрактный синтез конечного автомата.					ДОП 1		
			Лабораторная работа №3. Разработка программы на языке Си решения различных задач на графах: выполнение операций над графами, сравнение графов для выявления их изоморфности, обход графов (поиск эйлера цикла, поиск компонент связности и т.п.), поиск экстремальных путей во взвешенных графах и др	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Работа с лекционным материалом		2					
			Контрольная работа №3			ТК2	5			
13	23.11	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа №3. Разработка программы на языке Си решения различных задач на графах: выполнение операций над графами, сравнение графов для выявления их изоморфности, обход графов (поиск эйлера цикла, поиск компонент связности и т.п.), поиск экстремальных путей во взвешенных графах и др	2		ТК1	15	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1, 3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
14	30.11	РД1 РД2 РД3	Лекция 11. Описание технологии с помощью конечных автоматов: общее представление производственного процесса в виде конечного автомата, вероятностные конечные автоматы, представление технологического процесса в виде вероятностного автомата.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Лабораторная работа 4. Проектирование и моделирование работы управляющих конечных автоматов в среде Stateflow пакета MATLAB.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
15	07.11	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 4. Проектирование и моделирование работы управляющих конечных автоматов в среде Stateflow пакета MATLAB.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
16	14.12	РД1	Лекция 12. Управляющие конечные автоматы: понятие управляющего	2				ОСН 1, 2, 3		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД2 РД3	конечного автомата, методы и алгоритмы построения управляющих конечных автоматов.					ДОП 1		
			Лабораторная работа 4. Проектирование и моделирование работы управляющих конечных автоматов в среде Stateflow пакета MATLAB.	2				ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:					ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Работа с лекционным материалом		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
17	21.12	РД1 РД2 РД3	Лабораторная работа 4. Проектирование и моделирование работы управляющих конечных автоматов в среде Stateflow пакета MATLAB.	2		ТК1	15	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка к лабораторной работе		2			ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
18	28.12	РД1 РД2 РД3	Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа №4			ТК2	5	ОСН 1, 2, 3 ДОП 1		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	56	52		100			
			Общий объем работы по дисциплине				100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум : учебник / Я. М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 476 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106869 (дата обращения: 12.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 2	Копылов, В. И. Курс дискретной математики : учебное пособие / В. И. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1218-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1798 (дата обращения: 12.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ОСН 3	Хаггарт, Р. Дискретная математика для программистов / Р. Хаггарт. — 2-е изд., испр. — Москва : Техносфера, 2012. — 40 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/73011 (дата обращения: 12.03.2018). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Новиков Ф. А. Дискретная математика для бакалавров и магистров: учебник / Ф. А. Новиков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: Питер, 2013. — 399 с. - Текст : непосредственный.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса

ДОП 2	Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения : учебное пособие / Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2009. — 288 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/231 (дата обращения: 12.03.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
ДОП 3	Буркатовская, Юлия Борисовна. Теория графов : учебное пособие: в 3 частях. Ч. 1. / Ю. Б. Буркатовская ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК) . — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m435.pdf (дата обращения 12.03.2018). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст: электронный

Составил: Доцент Егорова О.В.

«31» августа 2020 г.

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель
отделения на правах кафедры, д.т.н.



подпись

А.Г. Горюнов

«01» сентября 2020 г.