

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного
 учреждения высшего образования
 «Ижевский государственный технический университет
 имени М.Т. Калашникова»



М.А. Бабушкин

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Дискретная математика**

Для направления подготовки: **09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

по профилю: **Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Квалификация (степень) выпускника: **бакалавр**

Форма обучения: **очно-заочная**

Вид учебной работы	Всего часов	семестры
		3
Контактная работа (всего)	40	40
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия	14	14
Семинары	-	-
Лабораторные работы	10	10
Самостоятельная работа (всего)	140	140
В том числе:		
Курсовой проект (работа)	-	-
Расчетно-графические работы	-	-
Реферат	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	экз (36)	Экз (36)
Общая трудоемкость	час.	216
	з.е.	6

Кафедра «Автоматизированные системы управления».

Составитель Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению подготовки «09.03.01 – Информатика и вычислительная техника» и утверждена на заседании кафедры

Протокол от 10.05.2018 г. № 5

Заведующий кафедрой  / В.В.Беляев

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методической комиссии
Глазовского инженерно-экономического института (филиала)
ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова»

 Беляев В.В.

30.05. 2018 г.

Количество часов рабочей программы соответствует количеству часов рабочего учебного плана по направлению подготовки «09.03.01 – Информатика и вычислительная техника», профиль «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Специалист по учебно-методической работе  И.Ф. Яковлева

30.05. 2018 г.

АННОТАЦИЯ К ДИСЦИПЛИНЕ

Название модуля		Дискретная математика				
Номер		<i>Академический год</i>			<i>семестр</i> 3	
Кафедра		86 АСУ	<i>Программа</i>		09.03.01 Информатика и вычислительная техника (профиль АСОИУ)	
Составитель		Салтыкова Екатерина Владимировна, ст.преподаватель				
Цели и задачи дисциплины, основные темы		<p>Цели: формирование у студентов компетенции ОПК-2 через формирование и развитие у них математической культуры, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.</p> <p>Задачи: повышение уровня фундаментальной математической подготовки; развитие у студентов алгоритмического и логического мышления; развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; развитие умения использовать методы дискретной математики при решении прикладных задач; помощь студентам в овладении соответствующими компетенциями и в развитии способностей успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, как базы для последующего непрерывного и самостоятельного приобретения новых знаний, умений и навыков в этих областях.</p> <p>Знания: Основные понятия, теоремы и формулы дискретной математики.</p> <p>Умения: Применять математические методы дискретной математики при решении прикладных задач.</p> <p>Навыки: Владение операциями над множествами; методами теории графов; построения таблиц истинности, нахождения нормальных форм для булевых функций.</p> <p>Лекции (основные темы): Теория множеств, операции над множествами. Отношения, функции. Графы, задание графов. Маршруты, циклы, связность. Упорядоченные деревья. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Остовы графов. Булевы функции. Нормальные формы. Схемы из функциональных элементов. Классы Поста. Функциональная полнота.</p> <p>Лабораторные работы: Операции над множествами. Отношения, свойства отношений. Операции над графами. Маршруты, циклы, связность. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Планарные графы. Раскраски графов. Алгебра логики. Нормальные формы булевых функций. Минимизация булевых функций, схемы из функциональных элементов. Полином Жегалкина. Классы Поста.</p>				
Основная литература		<ol style="list-style-type: none"> Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2009. Хусаинов А.А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хусаинов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 77с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/85811.html.— ЭБС «IPRbooks». 				
Технические средства		Проекционная аппаратура для презентации лекции и демонстрации иллюстративных материалов. Раздаточный дидактический материал.				
Компетенции		Приобретаются студентами при освоении модуля				
Общепрофессиональные		ОПК-2: способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.				
Зачетных единиц	6	Форма проведения занятий	Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа
		Всего часов	14	14	12	140
Виды контроля	<i>Диф.зач /зач/ экз</i>	КП/КР	Условие зачета модуля	Получение оценки; получение оценки 3,4,5 на экзамене.	Форма проведения самостоятельной работы	Подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, к экзамену, выполнение дом.работ.
формы	экз	–				
Перечень модулей, знание которых необходимо для изучения модуля					школьный курс математики, алгебра и геометрия.	

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование – важнейшая составляющая фундаментальной подготовки специалиста. Дискретная математика – важный раздел математики, изучающий свойства структур конечного характера. Развитие дискретной математики обусловлено прогрессом компьютерной техники, необходимостью создания средств обработки и передачи информации, а также представления различных моделей на компьютерах, являющихся по своей природе конечными структурами. Поэтому изучение курса «Дискретная математика» – важнейшая составляющая фундаментальной подготовки специалиста.

Целью освоения дисциплины является:

формирование у студентов компетенции ОПК-2 через формирование и развитие у них математической культуры, навыков использования математических методов и основ математического моделирования.

Основные задачи дисциплины:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки;
- развитие у студентов алгоритмического и логического мышления;
- развитие умения самостоятельно расширять и углублять математические знания;
- теоретическое освоение студентами основных положений курса Дискретной математики;
- приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих развитию начальных навыков научного исследования;
- помощь студентам в овладении соответствующими компетенциями и в развитии способностей успешно работать в новых, быстро развивающихся областях науки и техники, как базы для последующего непрерывного и самостоятельного приобретения новых знаний, умений и навыков в этих областях.

В результате изучения Дискретной математики студент должен:

знать:

основные определения, теоремы, факты и уравнения дискретной математики;

уметь:

применять математические методы дискретной математики при решении прикладных задач.

владеть:

навыками выполнения операций над множествами, задания графов, применения методов теории графов при решении задач, нахождения нормальных форм для булевых функций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина относится к базовой части блока Б1.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин:

- школьный курс математики;
- алгебра и геометрия.

Для изучения дисциплины студент должен:

знать: школьный курс математики, линейную алгебру;

уметь: применять полученные знания элементарной математики для решения соответствующих задач дискретной математики;

владеть: навыками работы с учебной литературой, навыками решения типовых задач элементарной математики.

Освоение дискретной математики необходимо как предшествующее для следующих дисциплин ООП: математическая логика и теория алгоритмов, математическая лингвистика, информатика, программирование, базы данных, информационные системы, электро-

техника, электроника, теория вероятностей и математическая статистика, теория принятия решений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1.	Понятие множества. Свойства операций над множествами.
2.	Определение отношения, функции, инъекции, биекции, сюръекции.
3.	Определение мощности множества, теорема Кантора-Бернштейна.
4.	Основные определения теории графов (граф, вершины, дуги, ребра, ориентированный и неориентированный граф, мультиграф), изоморфизм графов.
5.	Определения маршрута, длины маршрута, цепи, простой цепи, цикла, контура, пути, достижимой вершины.
6.	Определения связного графа, компонент связности.
7.	Понятие взвешенного графа.
8.	Определения степеней вершин, изолированной, концевой вершины, лемма о рукопожатиях, определение эйлера графа.
9.	Определения расстояния в графах, эксцентриситета вершины, диаметра, радиуса графа, периферийных и центральных вершин.
10.	Понятия упорядоченного и бинарного дерева.
11.	Определение гамильтонова графа. Достаточные условия существования гамильтонова цикла.
12.	Понятие планарного графа, теорема Понтрягина-Куратовского.
13.	Определение высказывания, высказывательной формы, примеры.
14.	Основные логические операции.
15.	Формулы логики высказываний, виды формул.
16.	Основные эквивалентности между формулами, свойства констант.
17.	Понятие булевой функции.
18.	Нормальные формы булевых функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).
19.	Определения минимальной ДНФ, сокращенной, тупиковых ДНФ.
20.	Классы булевых функций, теорема Поста,
21.	Теорема Жегалкина, полином Жегалкина.
22.	Примеры функционально полных базисов.

3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1.	Находить область определения и область значений отношения.
2.	Находить композицию отношений, обратное отношение.
3.	Определять свойства, которыми обладает отношение; определять, является ли отношение эквивалентностью, частичным порядком, строгим порядком.
4.	Выполнять операции над графами.
5.	Определять связность графа, находить компоненты связности.
6.	Находить эйлеров цикл в эйлеровом мультиграфе.
7.	Находить гамильтонов цикл.
8.	Находить цикломатическое число, остов графа минимального веса.
9.	Находить хроматическое число графа.
10.	Определять вид формулы (тавтология или противоречие).
11.	Находить сокращенную и минимальную ДНФ для булевой функции.
12.	По булевой функции строить схему из функциональных элементов, оптимизи-

	ровать схему.
13.	Определять, к какому классу относится булева функция.
14.	Находить полином Жегалкина для функции.

3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1.	Выполнять операции над множествами
2.	Задавать графы различными способами.
3.	Задавать булевы функции с помощью таблицы истинности.
4.	Находить нормальные формы для булевой функции (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).

3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
ОПК-2: способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	1-22	1-14	1-4

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС*	
1.	Теория множеств. Операции над множествами.	3		1	2	2	14	
2.	Отношения, свойства отношений, функции и отображения.	3		1	1	1	14	
3.	Основные понятия теории графов. Операции над графами.	3		1	1	1	14	Контрольная работа №1
4.	Маршруты, циклы, связность. Взвешенные графы.	3		1	1	1	14	
5.	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	3		1	1	1	14	
6.	Планарные графы. Толщина графа. Раскраски графов.	3		2	1	1	14	Контрольная работа №2
7.	Алгебра логики. Булевы функции.	3		2	2	1	14	
8.	Нормальные формы булевых функций.	3		1	2	2	14	
9.	Минимизация булевых функций. Схемы из функциональных элементов.	3		2	2	1	14	
10.	Теорема о функциональной полноте. Классы Поста. Полином Жегалкина.	3		2	1	1	14	Контрольная работа №3
	Контроль самостоятельной работы				2			
	Форма промежуточной аттестации						36	Экзамен

	Всего часов по дисциплине		14	14	12	176	
--	----------------------------------	--	----	----	----	-----	--

4.2. Содержание разделов дисциплины

<i>№ раздела</i>	<i>Содержание разделов модуля</i>	<i>Знания (номер из 3.1)</i>	<i>Умения (номер из 3.2)</i>	<i>Навыки (номер из 3.3)</i>
1.	Теория множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Свойства операций над множествами.	1	1	1
2.	Отношения, свойства отношений, функции и отображения. Отношения эквивалентности, частичного, полного порядка. Мощность множества.	2, 3	2, 3	
3.	Основные понятия теории графов. Задание графов, матрицы смежности и инцидентности графа. Операции над графами. Части и подграфы.	4	4	2
4.	Маршруты, циклы, связность. Связные компоненты графа. матрицы достижимости и контрдостижимости. Взвешенные графы. Расстояния в графах, матрица расстояний.	5, 6, 7	5	
5.	Степени вершин графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Нахождение эйлерова цикла. Достаточные условия гамильтонова цикла. Деревья. Остовы графов.	8, 9, 10, 11	6, 7	
6.	Планарные графы. Толщина графа. Теорема Эйлера. Раскраски графов. Хроматическое число графа.	12	8, 9	
7.	Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Булевы функции. Задание булевых функций.	13-17	10	3
8.	Нормальные формы булевых функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).	18		4
9.	Минимизация булевых функций. Схемы из функциональных элементов.	19	11, 12	
10.	Теорема о функциональной полноте. Классы Поста. Полные системы булевых функций. Полином Жегалкина.	20-22	13, 14	

4.3. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы и содержание практических занятий	Кол-во часов
1.	1	Теория множеств. Операции над множествами.	2
2.	2	Отношения, свойства отношений, функции и отображения.	1
3.	3	Основные понятия теории графов. Операции над графами.	1
4.	4	Маршруты, циклы, связность. Взвешенные графы.	1
5.	5	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	1
6.	6	Планарные графы. Толщина графа. Раскраски графов.	1
7.	7	Алгебра логики. Булевы функции.	2
8.	8	Нормальные формы булевых функций.	2
9.	9	Минимизация булевых функций. Схемы из функциональных элементов.	2
10.	10	Теорема о функциональной полноте. Классы Поста. Полином Жегалкина.	1
		Всего часов	14

4.4. Наименование тем лабораторных занятий, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Темы и содержание лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	1	Операции над множествами.	2
2.	2	Отношения, свойства отношений.	1
3.	3	Операции над графами.	1
4.	4	Маршруты, циклы, связность.	1
5.	5	Эйлеровы и гамильтоновы графы.	1
6.	6	Планарные графы. Раскраски графов.	1
7.	7	Алгебра логики.	1
8.	8	Нормальные формы булевых функций.	2
9.	9	Минимизация булевых функций, схемы из функциональных элементов.	1
10.	10	Полином Жегалкина. Классы Поста.	1
		Всего часов	12

5. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

5.1.Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость, час
1.	1.	Теория множеств. Операции над множествами. Доказательство тождеств с помощью диаграмм Эйлера-Венна. Свойства операций над множествами.	14
2.	2.	Отношения, свойства отношений, функции и отображения. Отношения эквивалентности, частичного, полного порядка. Мощность множества.	14
3.	3.	Основные понятия теории графов. Задание графов, матрицы смежности и инцидентности графа. Операции над графами. Части и подграфы.	14
4.	4.	Маршруты, циклы, связность. Связные компоненты графа. матрицы достижимости и контрдостижимости. Взвешенные графы. Расстояния в графах, матрица расстояний.	14
5.	5.	Степени вершин графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Нахождение эйлера цикла. Достаточные условия гамильтонова цикла. Деревья. Остовы графов.	14
6.	6.	Планарные графы. Толщина графа. Теорема Эйлера. Раскраски графов. Хроматическое число графа.	14
7.	7.	Алгебра логики. Высказывания. Логические операции. Булевы функции. Способы задания булевых функций.	14
8.	8.	Нормальные формы булевых функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).	14
9.	9.	Минимизация булевых функций. Схемы из функциональных элементов.	14
10.	10.	Теорема о функциональной полноте. Классы Поста. Полные системы булевых функций. Полином Жегалкина.	14
		Всего часов за семестр 2 с учетом подготовки к экзамену (36 час)	176

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ.

а) Основная литература

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов. – СПб.: Питер, 2009.
2. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 2008.

б) Дополнительная литература

1. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике: учебное пособие. – М.: Физматлит, 2006.
2. Емеличев В.А., Зверович И.Э., Мельников О.И., Сарванов В.И., Тышкевич Р.И. Теория графов в задачах и упражнениях. – М.: Едиториал УРСС, 2016.
3. Ерусалимский Я.М. Дискретная математика: Теория, задачи, приложения. – М.: Вузовская книга, 2002.
4. Иванов В.А. Математические основы теории оптимального и логического управления: учеб. пособие / В.А.Иванов, В.С. Медведев. – М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2011.
5. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. – СПб: Издательство «Лань», 2004.
6. Москинова Г.И. Дискретная математика для менеджера в примерах и упражнениях: Учебное пособие. – М.: Логос, 2000.
7. Плотников А.Д. Дискретная математика: учеб.пособие. – Минск: Новое знание, 2008.
8. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Элементы дискретной математики: Учебник. – М.: ИНФРА-М, Новосибирск: 2002.
9. Эвнин А.Ю. Задачник по дискретной математике: Более 400 задач с подробными решениями. – М.: Либроком, 2014.

в) Электронные ресурсы

1. Задачи и упражнения по дискретной математике [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. - 3-е изд., перераб. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922104777.html>.
2. Макоха А. Н., Сахнюк П. А., Червяков Н. И. Дискретная математика: учебное пособие для студентов и преподавателей вузов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181339080-diskretnaya-matematika.html.
3. Плотников А.Д. Дискретная математика: учеб. пособ. для вузов.- Минск: Новое знание, 2005. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181367450-diskretnaya-matematika.html.
4. Соболева Т.С., Чечкин А.В. Дискретная математика: учебник для вузов. - М.: Издательский центр «Академия», 2006. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181322024-diskretnaya-matematika.html.
5. Новиков Ф.А Дискретная математика для программистов: учебник для вузов.-(3-е изд).- СПб.: Питер, 2009. – Режимы доступа: http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181487015-diskretnaya-matematika-dlya-programmistov-3-e-izd.html.
6. Хусаинов А.А. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Хусаинов А.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019.— 77с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/85811.html>.— ЭБС «IPRbooks».

г) Программное и коммуникационное обеспечение

Доступ к информационным справочным и поисковым системам.

д) методические указания для обучающихся по освоению модуля

1. Лабораторный практикум по дискретной математике. – Глазов: Глазовский инженерно-экономический ин-т, 2018.

е) электронно-библиотечные системы и электронные базы данных

1. Электронно-библиотечная система **IPRbooks** <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>
2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова **Web ИРБИС** http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS
3. **Национальная электронная библиотека** - <http://нэб.рф>.
4. **Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU** – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МОДУЛЯ

<i>№№ п/п</i>	<i>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования</i>
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 301.
2	Учебные аудитории для организации и проведения самостоятельной работы студентов, оборудованные доской, компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет», столами, стульями (ауд 206).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Глазовский инженерно-экономический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет
имени М.Т. Калашникова»

Кафедра «Автоматизированные системы управления»

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

10.05.2018 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



В.В.Беляев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Дискретная математика»

09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

**Профиль: Автоматизированные системы обработки информации и управ-
ления**

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Глазов 2018

**ПАСПОРТ
фонда оценочных средств
по дисциплине «Дискретная математика»**

/п	Раздел дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Теория множеств. Операции над множествами.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 1
2.	Отношения, свойства отношений, функции и отображения.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 2, Контрольная работа по разделам 1-2
3.	Основные понятия теории графов. Операции над графами.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 3
4.	Маршруты, циклы, связность. Взвешенные графы.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 4
5.	Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 4
6.	Планарные графы. Толщина графа. Раскраски графов.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 4, Контрольная работа по разделам 3-6
7.	Алгебра логики. Булевы функции.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 5
8.	Нормальные формы булевых функций.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 5
9.	Минимизация булевых функций. Схемы из функциональных элементов.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 5
10.	Теорема о функциональной полноте. Классы Поста. Полином Жегалкина.	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе 6, Контрольная работа по разделам 7-10
	Все разделы дисциплины	ОПК-2	Вопросы и задачи на экзамене

ОПК-2 – способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ФОС

Контрольная работа по разделам 1-2

Примерный вариант контрольной работы

1. Даны отрезки $A = [6; 10]$, $B = (2; 7]$, $C = (3; 8)$. Найти: а) $A \cap B$; б) $(A \cup B) \cap C$; в) $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$; г) $(A \cup C) \setminus (A \cap B)$.
2. Доказать тождество: $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$.
3. Дано бинарное отношение $P \subseteq R^2$, $(x, y) \in P \Leftrightarrow x + y = -2$. Найти область определения и область значений отношения P . Какими свойствами обладает отношение P ?
4. В результате соц.опроса студентов факультета программирования о занятиях в свободное от уроков время выяснилось, что из 100 человек: 18 – любят только читать книги; 24 – читают книги, но не ходят в театр; 7 – читают книги и посещают театр; 28 – читают книги; 47 – ходят на дискотеки; 9 – посещают театр и дискотеки; 13 – лежат на диване перед телевизором, занимаются только просмотром всех возможных каналов телевидения. Сколько студентов посещают дискотеки и театр и читают книги? Сколько студентов любят только театр?

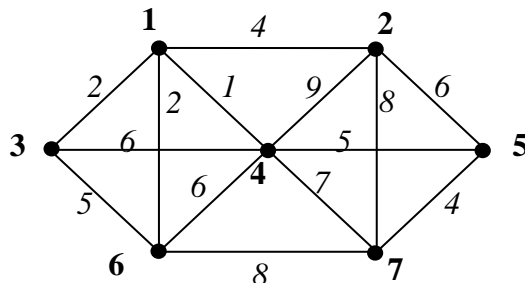
Контрольная работа по разделам 3-6

Примерный вариант контрольной работы

1. Даны графы G_1 и G_2 . Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$, $G_1 \times G_2$.



2. Найти остов минимального веса.



Контрольная работа по разделам 7-10

Примерный вариант контрольной работы

1. Ввести необходимые простые высказывания и записать логической формулой предложение: «Если оперативная память компьютера установлена в контрольный компьютер, и он при запуске не выдает ошибки при проверке оперативной памяти, то оперативная память исправна».
2. Для данной булевой функции $f(x, y, z) = (x \oplus z) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow x)$:
 - а) построить таблицу истинности;
 - б) по таблице истинности найти СДНФ и СКНФ;
 - в) с помощью эквивалентных преобразований найти СДНФ и СКНФ;
 - г) найти сокращенную ДНФ;
 - д) найти МДНФ методом Квайна;
 - е) по МДНФ построить схему из функциональных элементов.
3. Найти полином Жегалкина для функции $f(x, y, z) = (x \vee z) \rightarrow (\bar{y} \rightarrow xz)$.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКЗАМЕНА

Вопросы для проведения экзамена

1. Множества. Способы задания множеств. Парадокс Рассела.
2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.
3. Декартово произведение множеств.
4. n -местное отношение. Бинарные отношения, образ, прообраз множества. Композиция отношений.
5. Функции. Инъекция, сюръекция, биекция. N -местная алгебраическая операция.
6. Эквивалентность множеств. Мощность множества. Теорема Кантора-Бернштейна. Операции на мощностях множеств.
7. Свойства бинарных отношений.
8. Отношение эквивалентности. Класс эквивалентности, фактор-множество.
9. Отношение порядка. Отношение частичного и строго упорядоченного порядка. Частично и полностью (линейно) упорядоченные множества, вполне упорядоченные множества.
10. История теории графов. Основные понятия теории графов. Мультиграфы.
11. Способы задания графов. Матрица смежности графа. Матрица инцидентности.
12. Изоморфизм графов.
13. Подграфы и части графа. Операции над графами.
14. Взвешенные (помеченные) графы. Матрица весов.
15. Маршрут, длина маршрута. Цикличность графа. Компонента связности, матрица связности, матрицы достижимости и контрдостижимости графа.
16. Расстояние в графах. Эксцентриситет, диаметр, радиус, центр графа. Периферийные, центральные вершины.
17. Степени вершин. Лемма о рукопожатии.
18. Обходы графов. Эйлеровость графа. Условие эйлеровости графа. Алгоритм построения эйлерова цикла в эйлеровом мультиграфе.
19. Упорядоченные и бинарные деревья.
20. Остовы графа. Нахождение остова минимального веса во взвешенном графе.
21. Гамильтонов граф. Достаточные условия существования гамильтоновых циклов в связном неорграфе.
22. Плоские графы. Планарные графы. Критерии планарности графа. Теорема Эйлера.
23. Раскраски графов. Хроматическое число.
24. Алгебра логики. Логические операции. Таблицы истинности.
25. Эквивалентность формул. Основные эквивалентности между формулами. Тожественно истинные и тождественно ложные формулы.
26. Булевы функции. Способы задания булевой функции.
27. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ, КНФ). Алгоритм приведения булевой функции к ДНФ и КНФ.
28. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (СДНФ, СКНФ). Алгоритм приведения функции к СДНФ и СКНФ.
29. Теоремы Шеннона. Теорема о функциональной полноте.
30. Минимизация булевых функций. Метод Квайна. Карты Карно.
31. Схемы из функциональных элементов.
32. Принцип двойственности для булевых функций.
33. Теорема Жегалкина. Полином Жегалкина.
34. Полные системы булевых функций. Классы Поста. Теорема Поста. Функционально-полный базис. Примеры.
- 35. Какие программные средства используют при решении практических задач, в которых применяется теория графов? (из ОПК-2)**
- 36. Какие программные средства могут применяться при реализации способов задания графов? (из ОПК-2)**

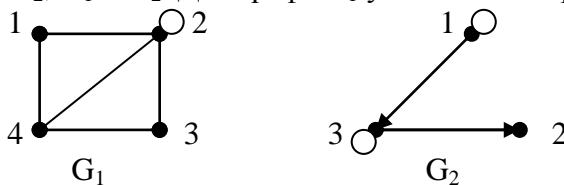
37. При решении каких практических задач, решаемых с помощью булевых функций, можно использовать программные средства? (из ОПК-2)

Примерные задачи, предлагаемые на экзамене

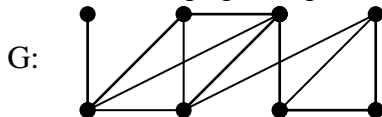
- Упростить выражение: $A \cap \overline{B} \cap C \cup (A \cup B) \cap C \cup C \cap \overline{C}$.
- Доказать тождества с помощью кругов Эйлера: а) $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cap (A \setminus C)$; б) $\overline{(A \cup B)} = \overline{A} \cap \overline{B}$; в) $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C)$; г) $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C)$.
- В восьмом классе учатся 40 человек. Каждый из них изучает не менее одного иностранного языка: английский, немецкий, французский. 34 человека изучают хотя бы один из двух языков: английский, немецкий. 25 человек — хотя бы один из языков: немецкий, французский. 6 человек только немецкий. Одновременно два языка — английский и немецкий — изучают на 3 человека больше, чем французский и немецкий языки. Сколько человек изучает каждый из языков и сколько изучает одновременно каждую пару языков?
- Какими свойствами обладает отношение P на множестве A ? $A = \{1, 2, 3\}$. $P = \{(1, 1), (2, 1), (2, 2), (3, 1), (3, 2), (3, 3)\}$. Найти D_P, E_P, P^{-1} .
- Даны множества $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ и $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$. $P \subseteq A \times B$, $Q \subseteq B^2$. Найти $P \circ Q^{-1}$, если отношения $P = \{(a, 2), (a, 8), (c, 1), (c, 4), (c, 8), (d, 5), (e, 3), (f, 1), (f, 6), (f, 7), (f, 8)\}$ и $Q = \{(1, 1), (1, 4), (1, 6), (1, 7), (2, 2), (2, 8), (3, 3), (4, 4), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 6), (7, 4), (7, 7), (8, 5), (8, 8)\}$.
- Какими свойствами обладает отношение P ? P определено на множестве треугольников (на плоскости): $xPy \Leftrightarrow x$ подобен y . Является ли отношение P отношением порядка? Эквивалентности?
- Даны отрезки $A = [2; 6]$, $B = (3; 8]$, $C = [1; 10]$. Найти: а) $A \cap B$; б) $(A \cup B) \cap C$; в) $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$; г) $(A \cup C) \setminus (A \cap B)$; д) $\overline{A \cup C} \setminus (A \cap \overline{B})$; е) $(A \oplus C) \oplus B$.
- Орграф задан матрицей смежности. Нужно: а) нарисовать граф; б) найти множества вершин и дуг графа; в) структуру смежности графа; г) матрицу инцидентности.

$$A_G = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

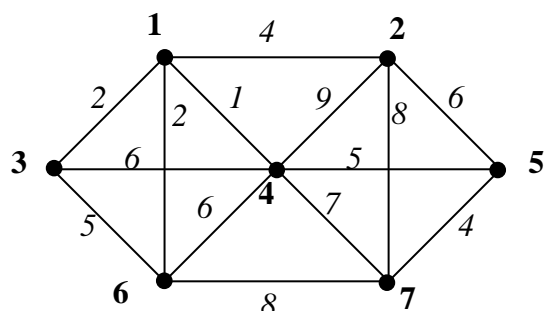
9. Даны графы G_1 и G_2 . Задать каждый граф тремя способами. Найдите $G_1 \cup G_2$, $G_1 \cap G_2$, $G_1 \oplus G_2$, $G_1 + G_2$. Для графа G_1 указать все маршруты длины 2, исходящие из вершины 1:



10. Является ли граф эйлеровым?



11. Найти остов минимального веса.



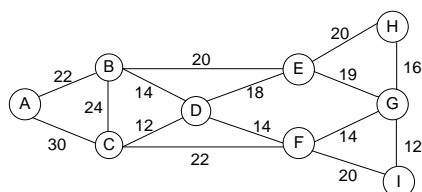
12. Найти эйлеров цикл для графа, заданного матрицей смежности:

$$A_G = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

13. Проверить, является ли граф гамильтоновым, если да, то найти минимальный гамильтонов цикл. Граф задан матрицей весов:

$$W = \begin{pmatrix} \infty & 1 & 2 & \infty & 5 \\ 1 & \infty & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & \infty & 1 & \infty \\ \infty & 3 & 1 & \infty & 3 \\ 5 & 4 & \infty & 3 & \infty \end{pmatrix}$$

14. Найти кратчайший маршрут из вершины А в вершину Н для графа:



15. Ввести необходимые простые высказывания и записать логической формулой предложение: «Если в параллелограмме диагонали взаимно перпендикулярны, то параллелограмм – ромб; в данном параллелограмме диагонали не взаимно перпендикулярны, следовательно, параллелограмм не является ромбом».

16. Проверить эквивалентность формул двумя способами:

$$\varphi_1 = x \leftrightarrow (y|z), \quad \varphi_2 = (x \leftrightarrow y)|(x \leftrightarrow z).$$

17. Для данной булевой функции $f(x, y, z) = (x \downarrow y) \oplus (x \downarrow z)$:

- построить таблицу истинности;
- по таблице истинности найти СДНФ и СКНФ;
- с помощью преобразований найти СДНФ и СКНФ;
- найти сокращенную ДНФ различными способами.
- методом Квайна найти МДНФ;
- по МДНФ построить логическую схему.

18. Найти МДНФ функции, используя карты Карно:

$$y = \overline{x_1} \overline{x_2} x_3 x_4 \vee x_2 x_3 \overline{x_4} \vee x_1 x_2 x_3 \vee x_2 x_3 x_4 \vee \overline{x_2} x_3 x_4 \vee x_1 x_2.$$

19. Построить полином Жегалкина для функции: $f = (x \rightarrow y) \leftrightarrow (z \rightarrow (x \leftrightarrow \overline{z}))$.

20. Проверить самодвойственность функции: а) $f = x_1 x_2 \oplus x_1 x_3 \oplus x_2 x_3$; б) (0001001001100111).

21. Проверить монотонность функции: $f = (x \vee y) \oplus z$.

22. Проверить полноту системы функций: $\{\rightarrow, \leftrightarrow, 0\}$.

23. Дана функция $f(0,0,0)=f(0,0,1)=f(1,0,1)=f(1,1,1)=1$. К каким классам Поста принадлежит эта функция?

Критерии оценки сдачи экзамена: приведены в разделе 2.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОСВОЕНИЯ КОНТРОЛИРУЕМОГО МАТЕРИАЛА

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала (компетенций)			
			отлично высокий	хорошо базовый	удовлетворительно пороговый	неудовлетворительно
ОПК-2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	<p>Знает:</p> <p>31 Понятие множества. Свойства операций над множествами.</p> <p>32 Определение отношения, функции, инъекции, биекции, сюръекции.</p> <p>33 Определение мощности множества, теорема Кантора-Бернштейна.</p> <p>34 Основные определения теории графов (граф, вершины, дуги, ребра, ориентированный и неориентированный граф, мультиграф), изоморфизм графов.</p> <p>35 Определения маршрута, длины маршрута, цепи, простой цепи, цикла, контура, пути, достижимой вершины.</p> <p>36 Определения связного графа, компонент связности.</p> <p>37 Понятие взвешенного графа.</p> <p>38 Определения степеней вершин, изолированной, концевой вершины, лемма о рукопожатиях, определение эйлера графа.</p> <p>39 Определения расстояния в графах, эксцентриситета вершины, диаметра, радиуса графа, периферийных и центральных вершин.</p> <p>310 Понятия упорядоченного и бинарного дерева.</p> <p>311 Определение гамильтонова</p>	Экзамен	заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.	заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.

	<p>графа. Достаточные условия существования гамильтонова цикла.</p> <p>312 Понятие планарного графа, теорема Понтрягина-Куратовского.</p> <p>313 Определение высказывания, высказывательной формы, примеры.</p> <p>314 Основные логические операции.</p> <p>315 Формулы логики высказываний, виды формул.</p> <p>316 Основные эквивалентности между формулами, свойства констант.</p> <p>317 Понятие булевой функции.</p> <p>318 Нормальные формы булевых функций (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).</p> <p>319 Определения минимальной ДНФ, сокращенной, тупиковых ДНФ.</p> <p>320 Классы булевых функций, теорема Поста,</p> <p>321 Теорема Жегалкина, полином Жегалкина.</p> <p>322 Примеры функционально полных базисов.</p> <p>Умеет:</p> <p>У1 Находить область определения и область значений отношения.</p> <p>У2 Находить композицию отношений, обратное отношение.</p> <p>У3 Определять свойства, которыми обладает отношение; определять, является ли отношение эквивалентностью, частичным порядком, строгим порядком.</p>					
--	--	--	--	--	--	--

	<p>У4 Выполнять операции над графами.</p> <p>У5 Определять связность графа, находить компоненты связности.</p> <p>У6 Находить эйлеров цикл в эйлеровом мультиграфе.</p> <p>У7 Находить гамильтонов цикл.</p> <p>У8 Находить цикломатическое число, остов графа минимального веса.</p> <p>У9 Находить хроматическое число графа.</p> <p>У10 Определять вид формулы (тавтология или противоречие).</p> <p>У11 Находить сокращенную и минимальную ДНФ для булевой функции.</p> <p>У12 По булевой функции строить схему из функциональных элементов, оптимизировать схему.</p> <p>У13 Определять, к какому классу относится булева функция.</p> <p>У14 Находить полином Жегалкина для функции.</p> <p>Владеет навыками:</p> <p>Н1 Выполнять операции над множествами</p> <p>Н2 Задавать графы различными способами.</p> <p>Н3 Задавать булевы функции с помощью таблицы истинности.</p> <p>Н4 Находить нормальные формы для булевой функции (ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ).</p> <p>Н5 осваивать методики использования про-</p>					
--	---	--	--	--	--	--

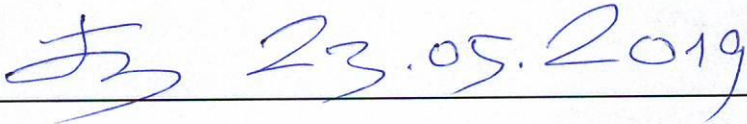
граммных средств для решения практических задач (из ОПК-2)					
--	--	--	--	--	--

Компетенции	Дескрипторы	Вид, форма оценочного мероприятия	Уровень освоения контролируемого материала			
			отлично высокий	хорошо базовый	удовлетворительно пороговый	неудовлетворительно
ОПК-2 способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знает: 31 – 33 Умеет: У1 – У3 Владеет навыками: Н1, Н5	Контрольная работа по разделам 1-2	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
	Знает: 34 – 312 Умеет: У3 – У9 Владеет навыками: Н2, Н5	Контрольные работы по разделам 3-6	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению

	313 – 322 У1 – У14 Н3, Н4, Н5	Контрольная работа по раз- делам 7-10	Правильно выполне- ны все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполне- нию конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначи- тельные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий	Задания выполнены более чем наполовину. При- сутствуют серьезные ошиб- ки. Продemonстрирован удо- влетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие Способности применять знания и умения к выполнению кон- кретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполови- ну. Продemonстрирован Неудовлетворитель- ный уровень владе- ния материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению
--	-------------------------------------	---	---	--	--	--

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины
на учебный год**

**Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на ведение
учебного процесса в учебном году:**

Учебный год	«СОГЛАСОВАНО»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2018- 2019	
2019- 2020	 23.05.2019
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	