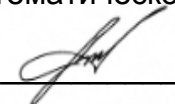


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
математического анализа


_____ А.Д. Баев
03.07.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.02 Теория дискретных функций

- 1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**
02.03.01 Математика и компьютерные науки
- 2. Профиль подготовки/специализации:**
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра математического анализа
- 6. Составители программы:**
Найдюк Филипп Олегович, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим Советом математического факультета, протокол №0500-07 от 03.07.2018г.
- 8. Учебный год:** 2018/2019 **Семестр(-ы):** 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями изучения дисциплины являются:

- получение базовых знаний и формирование основ теории дискретных функций, необходимых для решения практических задач из разнообразных прикладных областей;
- развитие логического мышления;
- овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач.

Задачами изучения дисциплины являются:

- овладение студентами основными математическими методами логики и теории дискретных функций;
- выработка умений решать типовые практические задачи с помощью стандартных методов теории дискретных функций;
- фундаментальная подготовка по ряду основных разделов теории дискретных функций.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Теория дискретных функций» относится к учебным дисциплинам вариативной части блока Б1 основной образовательной программы направления подготовки 02.03.01 – «Математика и компьютерные науки» (бакалавр).

Дисциплина «Теория дискретных функций» базируется на знаниях, полученных по дискретной математике и математической логике.

Приобретенные в результате обучения знания, умения и навыки используются во всех без исключения математических и естественнонаучных дисциплинах.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	способность к самоорганизации и к самообразованию	знать: - методы построения правильно вычислимых алгоритмов для различного класса прикладных задач; уметь: - решать основные типы задач на построение алгоритмов; владеть: - математическим аппаратом в области теории алгоритмов для решения прикладных задач;
ОПК-4	способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе	знать: - основные теоремы о правильной разрешимости алгоритмов, построенных с помощью различных подходов; - основные проблемы алгоритмической неразрешимости; уметь: - решать основные типы задач на построение

	с применением современных вычислительных систем	алгоритмов для разрешения задач различными методами; - оценивать правильность готовых алгоритмов и выявлять наиболее оптимальные из них; владеть: - математическим аппаратом в области теории алгоритмов для решения прикладных задач; - навыками применения построения алгоритмов при программировании на ЭВМ для ускорения решения разнотипных задач;
ПК-1	способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	знать: - методы построения правильно вычисляемых алгоритмов для различного класса прикладных задач; - основные теоремы о правильной разрешимости алгоритмов, построенных с помощью различных подходов; - основные проблемы алгоритмической неразрешимости; уметь: - решать основные типы задач на построение алгоритмов для разрешения задач различными методами; владеть: - математическим аппаратом в области теории алгоритмов для решения прикладных задач; - навыками применения построения алгоритмов при программировании на ЭВМ для ускорения решения разнотипных задач;

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)				
	Всего	По семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.
Аудиторные занятия	36				36
в том числе: лекции	18				18
практические					
лабораторные	18				18
СРС	36				36
Итого:	72				72

13.1 Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
		Лекции

1.1	Функции алгебры логики	<p>Функции алгебры логики. Задание функций таблицами. Существенные и несущественные (фиктивные) переменные. Формулы. Представление функций формулами. Операция суперпозиции. Операция введения несущественной переменной. Замыкание множества функций (относительно операций суперпозиции и введения несущественной переменной). Замкнутые множества функций. Замкнутые классы. Свойства замкнутых классов. Равенство функций (с точностью до несущественных переменных). Эквивалентность формул. Элементарные функции и их свойства. Разложение функции по переменной. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Полные системы функций. Достаточное условие полноты. Полиномы Жегалкина. Теорема о представлении булевых функций полиномами. Линейные функции и их свойства. Порождающие системы. Самодвойственные функции и их свойства. Класс S. Принцип двойственности. Лемма о несамодвойственной функции. Монотонные функции и их свойства. Класс M. Теорема Поста о полноте системы булевых функций. Базисы замкнутых классов. Предполные классы. Свойства предполных классов в P_2. Классы сохранения множеств функций и их свойства. Теорема о представлении замкнутых классов в терминах сохранения множеств функций. Описание предполных классов в P_2 в терминах сохранения множеств функций.</p>
1.2	Полные системы функций. k -значные логики	<p>Функции многозначной логики. Основные понятия. Элементарные функции и их свойства. Полные системы. Классы сохранения множеств функций и их свойства. Теорема Кузнецова (о функциональной полноте). Существенные функции. Лемма о трех наборах. Лемма о существенной функции. Теорема Яблонского. Теорема Слупецкого. Квазилинейные функции и их свойства. Лемма о представлении квазилинейных функций. Лемма о неквазилинейной функции. Описание семейства всех замкнутых классов в P_k, содержащих все функции из множества $P_k(1)$. Теорема Бурле. Особенности функций k-значной логики, $k \geq 3$. Представление функций из P_k полиномами; единственность представления для случая простых k. Пример замкнутого класса в P_3, не имеющего базиса. Пример замкнутого класса в P_3,</p>

		имеющего счетный базис. Мощность семейства замкнутых классов в P_k при $k \geq 3$.
1.3	Эквивалентные преобразования формул	<p>Эквивалентные преобразования формул в P_2. Основные понятия. Тожества (истинные тождества). Аксиомы, схемы аксиом. Эквивалентная подстановка, эквивалентное преобразование. Вывод. Выводимые тождества. Замыкание множества тождеств относительно правила вывода. Простые свойства выводимости. Полные системы тождеств. Аксиоматизируемость классов тождеств. Достаточное условие аксиоматизируемости. Теорема об аксиоматизируемости классов тождеств над системами, порождающими константы 0 и 1. Лемма о порождении импликации. Теорема об аксиоматизируемости классов тождеств над системами, порождающими константу 1. Лемма об аксиоматизируемости классов тождеств над системами самодвойственных функций. Теорема об аксиоматизируемости классов тождеств над системами A. Теорема Линдона (о существовании конечных полных систем для классов тождеств над конечными множествами булевых функций). Эквивалентные преобразования формул в P_k. Основные понятия. Система тождеств и ее свойства. Канонический вид формул. Преобразование формул к каноническому виду. Полнота системы Δ_k для тождеств специального вида. Формулы, обладающие свойством P_n. Лемма о сохранении формулами свойства P_n. Теорема Линдона.</p>
1.4	Теория графов	<p>Графы. Основные понятия. Ориентированные графы. Лемма о нумерации вершин в конечном ориентированном графе. Реализация функций схемами; сложность схемы, сложность функции. Реализация системы конъюнкций. Лемма о существовании в конечном ориентированном графе вершины, из которой не выходят ребра. Реализация функций схемами; сложность схемы, сложность $L(f)$ функции f. Функция Шеннона (функция $L(n)$). Простейшие методы синтеза. Метод каскадов. Верхняя оценка сложности схем, построенных по методу каскадов. Пример различных схем. Теорема Шеннона. Мощностной метод получения нижних оценок сложности. Лемма Шеннона. Верхняя оценка числа схем. Нижняя оценка для функции $L(n)$. Порядок роста функции $L(n)$. Асимптотически наилучший метод синтеза схем из функциональных элементов в</p>

		базисе заданном базисе. Теорема Лупанова (верхняя оценка для функции $L(n)$). Минимальные схемы и их свойства. Лемма о числе минимальных схем сложности h с одним выходом. Нижняя оценка для функции $L(n)$. Асимптотически точная формула для функции $L(n)$.
Лабораторные работы		
2.1	Функции алгебры логики. Полные системы функций.	Функции алгебры логики. Задание функций таблицами. Существенные и несущественные (фиктивные) переменные. Формулы. Представление функций формулами. Операция суперпозиции. Операция введения несущественной переменной. Замыкание множества функций (относительно операций суперпозиции и введения несущественной переменной). Разложение функции по переменной. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ). Полные системы функций. Возможность получить из нелинейной функции отождествлением переменных нелинейную функцию от 2-х или от 3-х переменных. Функции, сохраняющие константы. Критерии порождения констант 0 и (или) 1 системами булевых функций. Квазилинейные и существенные функции. Алгоритм построения множества всех предполных классов в P_k . Алгоритм построения множества $[A]_{x,y}$. Алгоритм распознавания полноты конечных систем функций.
2.2	Эквивалентные преобразования формул	Конечные полные системы тождеств для различных классов. Применение теоремы Линдона в различных задачах. Эквивалентные преобразования формул в P_k . Преобразование формул к каноническому виду.
2.3	Графы	Применение схемы из функциональных элементов в базисе $\{\vee, \&, \neg\}$. Реализация функций схемами; сложность схемы, сложность функции, функция Шеннона (функция $L(n)$). Верхняя и нижняя оценки функции $L(n)$. Простейшие методы синтеза. Реализация системы конъюнкций.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	СРС	Всего

01	Функции алгебры логики	1		4	4	9
02	Полные системы функций. К-значные логики	6		6	12	24
03	Эквивалентные преобразования формул	5		4	8	17
04	Теория графов	6		4	12	22
Итого		18		18	36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекционные и лабораторные занятия и сдать зачёт.

Указания для освоения теоретического и практического материала и сдачи зачёта:

1. Обязательное посещение лекционных и лабораторных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.

2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование рабочей программы с методическими рекомендациями, конспекта лекций.

3. Копирование (электронное) перечня вопросов к зачёту по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины.

4. При подготовке к лабораторным занятиям по дисциплине необходимо изучить рекомендованный лектором материал, иметь при себе конспекты соответствующих тем и необходимый справочный материал.

5. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет – поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к зачёту по дисциплине.

6. Студент допускается к сдаче зачёта, если имеет на руках конспект основного теоретического материала с разбором основных типовых задач, имеется зачёт по 2 контрольным работам.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Яблонский, Сергей Всеволодович . Введение в дискретную математику / С.В. Яблонский .— М.: Высш. шк., 2008 .— 384 с.
2	Гаврилов, Гарий Петрович . Задачи и упражнения по дискретной математике / Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко .— М.: Физматлит, 2006 .— 416 с.
3	Сборник задач по дискретной математике [Электронный ресурс] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Т.М. Леденева, С.Ю, Балашева .— Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2016 .— 145 с. http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m16-277.pdf

б) дополнительная литература:

№	Источник
---	----------

п/п	
4	<u>Спирина, Марина Савельевна</u> . Дискретная математика / М.С. Спирина, П.А. Спирин .— М.: Academia, 2004 .— 367 с
5	<u>Шевелев, Юрий Павлович</u> . Сборник задач по дискретной математике / Ю.П. Шевелев, Л.А. Писаренко, М.Ю. Шевелев .— Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2013 .— 523 с.
6	<u>Белоусов, Алексей Иванович</u> . Дискретная математика / А.И. Белоусов, С.Б. Ткачев ; Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко .— М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004 .— 743 с.
7	<u>Иванов, Борис Николаевич</u> . Дискретная математика. Алгоритмы и программы / Б.Н. Иванов. — М.: Известия, 2011. — 511 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
8	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. – (http // www.lib.vsu.ru/)
9	Поисковые системы www.google.ru www.yandex.ru

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы:

Курс дисциплины построен таким образом, чтобы позволить студентам проявить способность к самостоятельной работе. Для успешной самостоятельной работы предполагается интерактивный диалог с преподавателем, осуществляемый с помощью удаленной связи через интернет.

Самостоятельная работа студента-бакалавра, прежде всего, заключается в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый на лекции и в ходе лабораторных работ. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, уметь находить подходящие источники, творчески и критически перерабатывать информацию, научиться определять методы исследований.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Осуществляется интерактивная связь с преподавателем через сеть интернет, проводятся индивидуальные онлайн консультации.

Лабораторные работы осуществляются как аналитически, так и с использованием ЭВМ и прикладного ПО: MS Visual Studio, Lazarus.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий. Компьютерные классы для выполнения индивидуальных заданий, оснащённые лицензионным и свободно распространяемым программным обеспечением: Windows 7 или 10, MS Visual Studio, Lazarus.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного	Этапы формирования компетенции	ФОС* (средства оценивания)
------------------------------	--	--------------------------------	----------------------------

	уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	(разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	
ОК-7: способность к самоорганизации и к самообразованию	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - функции алгебры логики; - функции многозначной логики; - методы эквивалентных преобразований формул; - о графах и схемах, их свойствах. 	<ul style="list-style-type: none"> - Функции алгебры логики; - Эквивалентные преобразования формул; - Теория графов. 	Устный опрос
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать основные типы задач на построение и анализ дискретных функций. 	<ul style="list-style-type: none"> - Полные системы функций. К-значные логики; - Эквивалентные преобразования формул. 	Устный опрос
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом в области теории дискретных функций для решения прикладных задач. 	<ul style="list-style-type: none"> - Функции алгебры логики; - Эквивалентные преобразования формул; - Теория графов. 	Устный опрос
ОПК-4: способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теоремы о полных системах и классах, самодвойственных функциях, ориентированных графах; - методы эквивалентных преобразований формул в различных классах; - фундаментальные утверждения о представлении булевых функций. 	<ul style="list-style-type: none"> - Функции алгебры логики; - Полные системы функций. К-значные логики; - Эквивалентные преобразования формул; - Теория графов. 	Устный опрос
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и решать основные типы прикладных задач теории дискретных функций различными методами. 	<ul style="list-style-type: none"> - Теория графов. 	Устный опрос
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математическим аппаратом в области теории дискретных функций для решения 	<ul style="list-style-type: none"> - Эквивалентные преобразования формул; - Теория графов. 	Контрольная работа

	прикладных задач; - навыками применения построения алгоритмов при программировании на ЭВМ для ускорения решения разнотипных задач.		
ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	знать: - методы построения ориентированных графов для различного класса прикладных задач; - основные теоремы о функциях многозначной логики; - основные проблемы реализации функций схемами.	- Полные системы функций. К-значные логики; - Теория графов.	Устный опрос
	уметь: - применять основные типы алгоритмов на построение функциональных схем для разрешения прикладных задач.	- Эквивалентные преобразования формул; - Теория графов.	Устный опрос
	владеть: - математическим аппаратом в области теории дискретных функций для решения прикладных задач; - навыками применения алгоритмов на построение функциональных схем для разрешения прикладных задач.	- Функции алгебры логики; - Полные системы функций. К-значные логики; - Эквивалентные преобразования формул; - Теория графов.	Контрольная работа

19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации)

Для оценивания результатов обучения на зачёте используются следующие показатели:

- Знание основных положений математической логики и теории алгоритмов; методов построения правильно вычисляемых алгоритмов для различного класса прикладных задач; основных теорем о правильной разрешимости алгоритмов, построенных с помощью различных подходов; основных проблемы алгоритмической неразрешимости.
- Умение решать основные типы задач на построение алгоритмов для разрешения задач различными методами; оценивать правильность готовых алгоритмов и выявлять наиболее оптимальные из них.
- Владение математическим аппаратом в области теории алгоритмов для решения прикладных задач; навыками применения построения алгоритмов при программировании на ЭВМ для ускорения решения разнотипных задач.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Достаточное владение материалом: правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на основные вопросы, с возможными неточностями в отдельных ответах;	Пороговый уровень и/или выше порогового	Зачтено
Плохое владение материалом: ответ неверен, отсутствие ориентации в предмете	Ниже порогового уровня	Незачтено

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

Примерный перечень заданий проверки практических навыков

Задание 1. Проверить, является ли множество замкнутым классом:

$$\{0, x_1 \vee x_2, x_1 \vee x_2 \vee x_3, \dots, x_1 \vee x_2 \vee \dots \vee x_n, \dots\}.$$

Задание 2. Является ли приведённая функция f самодвойственной:

$$f = (0001\ 0010\ 0110\ 0111).$$

Задание 3. Разложить функцию f в полином Жегалкина и проверить её линейность:

$$f = (x_1 \rightarrow x_2)(x_2 \rightarrow x_1) \sim x_3.$$

Задание 4. При каких значениях n функция f принадлежит множеству $T_1 \setminus T_0$:

$$f = x_1 + x_2 + \dots + x_n + 1.$$

Задание 5. Перечислить все монотонные функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, удовлетворяющие условиям:

$$f(1,0,0,0) = 1, f(0,1,1,1) = 0.$$

Задание 6. Представить функцию J_{k-2} в виде суперпозиции функций

$$k-1, x+2, x-y.$$

Задание 7. Доказать, что при составном k функция f не представима многочленом: $f = \max(x, y)$.

Задание 8. Привести пример функции из P_2 , существенно зависящей от двух переменных, принимающих только значения 0 и 2 и не представимой в виде многочлена.

Задание 9. Проверить полноту в P_k следующую систему:

$$\{1, 2, J_2(x), \min(x, y), \max(x, y)\}, k = 3.$$

Задание 10. Проверить эквивалентность формул в P_k при $k=3$:

$$(x+2)(x+y+1) \text{ и } j_0(x)j_0(y) + J_0(x)J_1(y) + J_1(y)J_2(x) + J_2(x)j_2(y).$$

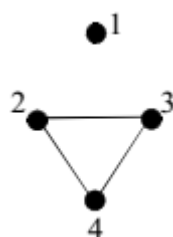
Задание 11. Построить граф по его матрице смежности:

$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

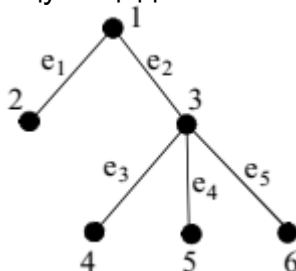
Задание 12. Построить граф по его матрице инцидентности:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

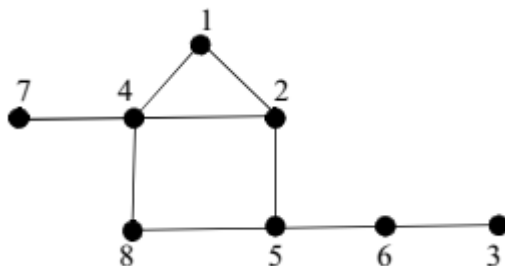
Задание 13. Построить матрицу смежности графа:



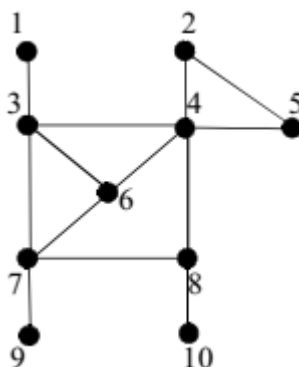
Задание 14. Построить матрицу инцидентности графа:



Задание 15. Доказать, что в графе, приведённом ниже, нет гамильтонова пути:



Задание 16. Построить базис пространства цикла графа, приведённого на рисунке:



Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Функции алгебры логики. Задание функций таблицами.
 2. Существенные и несущественные (фиктивные) переменные.
 3. Представление функций формулами. Операция суперпозиции. Операция введения несущественной переменной.
 4. Замкнутые классы. Свойства замкнутых классов.
 5. Элементарные функции и их свойства. Разложение функции по переменной.
 6. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ).
 7. Полные системы функций. Достаточное условие полноты.
 8. Полиномы Жегалкина.
 9. Теорема о представлении булевых функций полиномами.
 10. Линейные функции и их свойства. Порождающие системы.
 11. Самодвойственные функции и их свойства.
 12. Принцип двойственности. Лемма о несамодвойственной функции.
 13. Функции многозначной логики. Элементарные функции и их свойства.
 14. Полные системы. Классы сохранения множеств функций и их свойства.
 15. Теорема Яблонского.
 16. Теорема Слупецкого.
 17. Квазилинейные функции и их свойства. Лемма о представлении квазилинейных функций.
 18. Теорема Бурле.
 19. Эквивалентные преобразования формул в P_2 .
 20. Тождества (истинные тождества). Эквивалентная подстановка, эквивалентное преобразование.
 21. Теорема об аксиоматизируемости классов тождеств над системами, порождающими константы 0 и 1.
 22. Теорема об аксиоматизируемости классов тождеств над системами A .
 23. Теорема Линдона.
 24. Эквивалентные преобразования формул в P_k .
 25. Графы. Ориентированные графы.
 26. Реализация функций схемами; сложность схемы, сложность функции. Реализация системы конъюнкций.
 27. Функция Шеннона (функция $L(n)$).
 28. Простейшие методы синтеза. Метод каскадов.
 29. Асимптотически наилучший метод синтеза схем из функциональных элементов в базисе заданном базисе.
 30. Теорема Лупанова.
- 19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в форме письменно-устного опроса (индивидуального).

Промежуточная аттестация включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и защиту контрольной работы, позволяющую оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.