

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Гусев П.Ю.
«31» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Дискретная математика»

Специальность 10.05.02 Информационная безопасность
телекоммуникационных систем

Специализация № 9 "Управление безопасностью телекоммуникационных
систем и сетей"

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

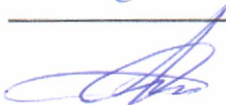
Автор программы

 / Ююкин Н.А./

Заведующий кафедрой
Высшей математики и
физико-математического
моделирования

 / Батаронов И.Л./

Руководитель ОПОП

 /Остапенко А.Г./

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- воспитание достаточно высокой математической культуры в области дискретной математики;
- привитие навыков современных видов математического мышления в области дискретной математики;
- использование методов дискретной математики в практической деятельности

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать ясное понимание необходимости изучения дискретной математики как части математического образования в общей подготовке инженера, в том числе выработать представление о роли и месте дискретной математики в современной цивилизации и мировой культуре;
- ознакомить студентов с основами комбинаторики, теории автоматов, теории графов и их приложениями к задачам информационной безопасности;
- привить навыки свободного обращения с основными дискретными объектами и корректного употребления понятий и символов дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений реального мира;
- показать примеры эффективного использования основных понятий и методов дискретной математики на практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Дискретная математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Дискретная математика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать: основные положения и методы комбинаторики, теории графов и элементы теории булевых функций, элементы теории кодов и теории автоматов
	уметь: использовать основные методы для решения типовых задач дискретной математики
	владеть: методами дискретной математики для решения задач профессиональной

	деятельности
--	--------------

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Дискретная математика» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	54	54
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Булева алгебра	Основы математической логики. Формулы алгебры высказываний. Функции алгебры логики. Нормальные формы булевых функций. Минимизация булевых функций. Полнота и замкнутость булевых функций.	10	6	8	24
2	Элементы комбинаторики	Простейшие комбинаторные конфигурации. Метод включений и исключений.	10	6	8	24
3	Рекуррентные уравнения	Определение рекуррентного уравнения. Классический способ решения линейного рекуррентного уравнения. Использование Z-преобразований для решения рекуррентных уравнений	10	6	8	24
4	Теория графов	Основные понятия теории графов. Матричные способы задания и операции над графами. Маршруты в графах. Деревья. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Фундаментальные циклы и разрезы. Планарность и раскраска графов. Кратчайшие маршруты в графах. Задача коммивояжера. Потоки в сетях. Сетевое планирование и управление. Сигнальные графы. Переключательные сети (схемы).	8	6	10	24
5	Кодирование	Кодирование как способ представления информации. Кодирование и декодирование. Алфавитное	8	6	10	24

		кодирование. Двоичный алфавит. Коды Хемминга.				
6	Теория автоматов	Определение конечного автомата (КА). Способы задания КА. Процедура минимизации конечного автомата. Автоматные языки и автоматные функции. Каноническое уравнение КА. Схема функциональных элементов и задержки	8	6	10	24
Итого			54	36	54	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать основные положения и методы комбинаторики, теории графов и элементы теории булевых функции знать элементы теории кодов и теории автоматов	Выполнение заданий на 70- 80%	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь использовать основные методы для решения типовых задач дискретной математики	Выполнение заданий на 70- 80%	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности	Выполнение заданий на 70- 80%	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

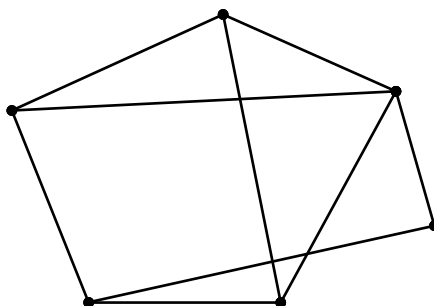
«отлично»;
 «хорошо»;
 «удовлетворительно»;
 «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	знать основные положения и методы комбинаторики, теории графов и элементы теории булевых функции знать элементы теории кодов и теории автоматов	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь использовать основные методы для решения типовых задач дискретной математики	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть методами дискретной математики для решения задач профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Дан граф

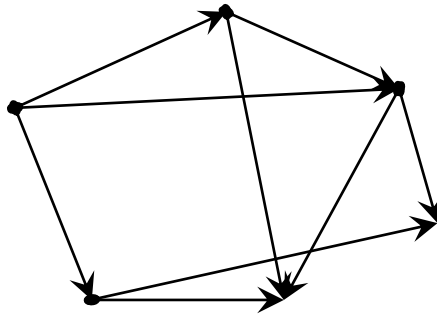


Сумма степеней всех его вершин равна:

1) 6; 2) 9; 3) 12; 4) 15; 5) 18.

2. Представленный на рисунке граф задает отношение, которое является:

- 1)) отношением полного порядка; 2) отношением эквивалентности. 3) транзитивным;
4) ; рефлексивным; 5) антисимметричным.



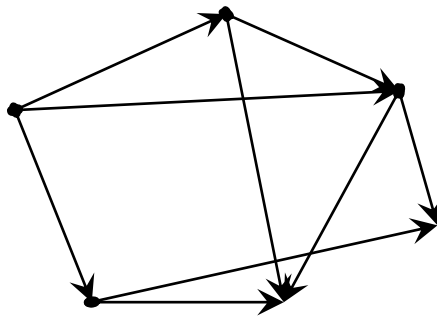
3. Радиус графа, изображенного на рисунке равен:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 6; 5) 9.

4. Представленный на рисунке граф задает отношение, которое является:

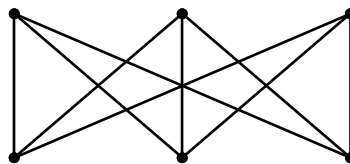
- 1)) отношением полного порядка; 2) отношением эквивалентности. 3) транзитивным;

- 4) ; рефлексивным; 5) антисимметричным.



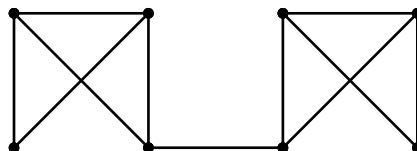
5. Радиус графа, изображенного на рисунке равен:

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 6; 5) 9.



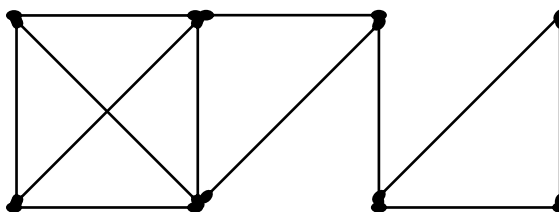
6. Хроматическое число ниже приведенного графа равно:

- 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5; 5) 6.



7. В приведенном на рисунке графе число фундаментальных циклов равно:

- 1) 4; 2) 5; 3) 6; 4) 8; 5) 12.



8. Группе из пяти сотрудников выделили три путевки. Сколько существует способов распределения путевок, если все путевки одинаковы?
Варианты ответа: 1) 3; 2) 5; 3) 10; 4) 20; 5) 60.

9. Посещаемость кружков учениками одной из школ составила:
Математики - 60%, Физики - 50%, Химии - 40%, Математики и физики - 40%, Физики и химии - 30%, Математики и химии - 20%, Одновременно во всех трех кружках - 10%. Сколько процентов учеников не посещают ни один из указанных кружков?

Варианты ответа: 1) 0%; 2) 10%; 3) 20%; 4) 30%; 5) 40%.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Оценочные средства по индивидуальным домашним заданиям (типовой расчет)

1. Докажите тождества, используя только определения операций над множествами.
4. $A = \{a, b, c\}$, $B = \{1, 2, 3, 4\}$, $P_1 \subseteq A \times B$, $P_2 \subseteq B^2$. Изобразите P_1 , P_2 графически. Найдите $[(P_1 \circ P_2)^{-1}]$. Проверьте с помощью матрицы $[P_2]$, является ли отношение $[P_2]$ рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?
5. Найдите область определения, область значений отношения R . Является ли отношение R рефлексивным, симметричным, антисимметричным, транзитивным?
6. Является ли алгеброй следующий набор $B = \langle B, \Sigma \rangle$?
11. Составьте таблицы истинности формул.
12. Проверьте двумя способами, будут ли эквивалентны следующие формулы...
 - а. составлением таблиц истинности;
 - б. приведением формул к СДНФ или СКНФ с помощью эквивалентных преобразований.
13. С помощью эквивалентных преобразований приведите формулу к

ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Постройте полином Жегалкина.

14. Найдите сокращенную, все тупиковые и минимальные ДНФ булевой функции $f(x, y, z)$ двумя способами:

а. методом Квайна:

б. с помощью карт Карно.

Каким классам Поста принадлежит эта функция?

15. С помощью карт Карно найдите сокращенную, все тупиковые и минимальные ДНФ, КНФ булевой функции $f(x_1, x_2, x_3, x_4)$, заданной вектором своих значений.

16. Является ли полной система функций? Образует ли она базис?

17. С помощью алгебры логики проверьте истинность соотношения для любых множеств A, B, C . Если соотношение неверно, постройте контрпример.

ВАРИАНТ 1

1. $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C),$
 $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C).$

4. $P_1 = \{\langle a, 1 \rangle, \langle a, 2 \rangle, \langle b, 3 \rangle, \langle c, 2 \rangle, \langle c, 3 \rangle, \langle c, 4 \rangle\},$
 $P_2 = \{\langle 1, 1 \rangle, \langle 2, 1 \rangle, \langle 2, 2 \rangle, \langle 2, 3 \rangle, \langle 2, 4 \rangle, \langle 3, 3 \rangle, \langle 4, 4 \rangle\}.$

5. $P \subseteq R^2, \langle x, y \rangle \in P \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1.$

6. $\langle w; +, 0 \rangle$

11. $(x \vee y) \leftrightarrow (y \downarrow \bar{x}), (x \mid \bar{y}) \rightarrow (z \oplus \overline{xy}).$

12. $x \rightarrow (y \oplus z) \Leftrightarrow (x \rightarrow y) \oplus (x \rightarrow z).$

13. $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x}).$

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

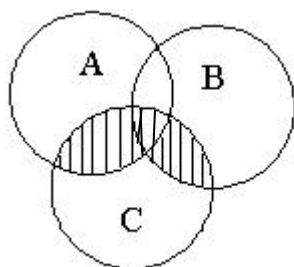
15. (1101 1101 0011 0011).

16. $\mathfrak{I} = \{x \vee y, \bar{x} \oplus y\}.$

17. $(A \cup B) \setminus (C \cap A) = (B \setminus C) \setminus (A \cup C).$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. На кругах Эйлера представлено пересечение множеств. Оно задается выражением:



- 1) $A \cap B \cap C$
- 2) $A \cap B \cup C$
- 3) $(A \cup B) \cap C$
- 4) $A \cup B \cup C$
- 5) $A \cup B \cap C$

2. Какой вариант сложения по модулю три является правильным:

1)	0	1	2
0	0	1	2
1	1	2	3
2	2	3	0

2)	0	1	2
0	0	1	2
1	1	2	0
2	2	0	1

3)	0	1	2
0	0	1	2
1	1	0	1
2	2	1	0

4)	0	1	2
0	0	0	0
1	0	2	3
2	0	3	2

5)	0	1	2
0	0	2	1
1	2	2	3
2	1	3	0

3. Высказывание: «Во время полярных ночей темно тогда и только тогда, когда не светит солнце» представлено формулой. Выберите правильный вариант.

- 1) $A \rightarrow B$
- 2) $A \leftarrow B$
- 3) $\overline{A} \rightarrow \overline{B}$
- 4) $\overline{A} \leftarrow \overline{B}$
- 5) $A \leftrightarrow \overline{B}$

4. Какая логическая операция обозначена знаком F?

x	y	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

ОТВЕТЫ:

1) $\oplus$

2) $\downarrow$

3) $\vee$

4) $|$

5) $\wedge$

5. Чему равны следующие выражения соответственно: $(a \vee \bar{a})b$ и $a\bar{a} \vee b$

1) a

2) b

3) a и b

4) b и a

5) ab

6. Найти СДНФ функции $f(x,y,z)$, заданной следующей таблицей истинности:

x	y	z	$f(x,y,z)$
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1

1	1	1	1
---	---	---	---

1) $\bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee xyz$

2) $(\bar{x} \vee y \vee z)(x \vee \bar{y} \vee \bar{z})(x \vee y \vee \bar{z})(x \vee y \vee z)$

3) $\bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee x\bar{y}z$

4) $(\bar{x} \vee y \vee z)(\bar{x} \vee \bar{y} \vee z)(\bar{x} \vee y \vee z)(x \vee \bar{y} \vee z)$

5) $\bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee x\bar{y}z \vee x\bar{y}z \vee x\bar{y}z$

7. Дана СДНФ $\bar{x}\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}z \vee xyz$. Найдите ее МДНФ:

1) $xy \vee yz$

2) $\bar{x}\bar{y} \vee yz$

3) $\bar{x}\bar{y} \vee xz$

4) $\bar{x}\bar{y}$

5) $\bar{x}y \vee xz$

8. Какая система булевых функций не является базисом?

1) $\{|\}$

2) $\{\downarrow\}$

3) $\{\wedge, \neg\}$

4) $\{\oplus, \wedge, \}$

5) $\{\neg\}$

9. Выберите правильную формулировку следующего высказывания:

$$S(a, b, c) \wedge D(a, d) \wedge D(b, d) \rightarrow D(c, d)$$

где: S и D – предикаты суммы и делимости целых чисел.

1) Если сумма целых чисел делится на некоторое число d без остатка, то каждое слагаемое суммы делится на это число без остатка

- 2) Если сумма целых чисел делится на некоторое число d без остатка, то каждое слагаемое суммы не делится на это число без остатка
- 3) Если сумма целых чисел не делится на некоторое число d без остатка, то каждое слагаемое суммы не делится на это число без остатка
- 4) Если каждое слагаемое суммы делится на некоторое число d без остатка, то сумма также делится на это число без остатка
- 5) Если хотя бы одно слагаемое делится на число d без остатка, то сумма целых чисел также делится на это число без остатка.

10. Последовательность входных символов в машине Тьюринга имеет вид: ##1111101111010110111##. Какие числа она представляет?

- 1) 5,3,0,1,2
- 2) 5,4,3,2,1
- 3) 1,2,3,4,5
- 4) 6,5,2,1,3
- 5) 3,1,4,2,6

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Понятие о комбинаторике и комбинаторных конфигурациях. Основные правила комбинаторики.
2. Определение перестановок элементов конечного множества. Расчет числа перестановок. Примеры.
3. Размещения из n элементов по m элементов. Число размещений. Примеры.
4. Сочетания из n элементов по m элементов. Число сочетаний. Примеры.
5. Размещения и сочетания с повторениями. Определения и примеры расчетов числа сочетаний и размещений с повторениями.
6. Объединение комбинаторных конфигураций. Примеры подсчета числа комбинаторных конфигураций для простейших случаев объединения.
7. Принцип включения и исключения. Доказательство принципа для произвольного числа объединяемых множеств.
8. Число булевых функций, существенно зависящих от всех своих переменных.
9. Определение рекуррентного соотношения. Общее решение однородного рекуррентного уравнения. Пример решения.
10. Частное и общее решение неоднородного линейного рекуррентного уравнения. Общие рецепты нахождения частного решения. Привести пример решения.
11. Числа Фибоначчи. Рекуррентные соотношения для чисел Фибоначчи.
12. Трансверсали. Определение систем различных представителей (трансверсалий) множества. Теорема Холла о существовании трансверсалий. Критическое подсемейство множеств.

13. Перманент матрицы. Определение, примеры расчета и основные свойства.
14. Число трансверсалей. Матрица инцидентности множества. Формулировка теоремы о связи числа трансверсалей с перманентом матрицы инцидентности. Задача о встречах.
15. Понятие конечного автомата. Общие свойства автоматических устройств дискретного действия. Функциональное построение современных цифровых вычислительных машин и электрическое состояние их элементов.
16. Формальное (абстрактное) определение конечного автомата. Входной и выходной алфавиты, множества внутренних состояний, переходная и выходная функции. Последовательность работы конечного автомата.
17. Пример конечного автомата. Способы его описания с помощью диаграммы и таблицы состояний.
18. Эквивалентность автоматов. Основные определения и термины. Входная и выходная строки, строка состояния и функции, связывающие эти строки. Покрытие, эквивалентность и минимальность автоматов.
19. Эквивалентные состояния автоматов. $\sim$ – эквивалентность, эквивалентность и классы эквивалентности. Пример конечного автомата, имеющего эквивалентные состояния.
20. Примеры процедур минимизации конечных автоматов на основе отношений эквивалентности между упорядоченными парами состояний.
21. Схемы из функциональных элементов и элементов задержки. Определение и связь с автоматным отображением. Понятие моделирования автоматной функции. Базис схемы из функциональных элементов и элементов задержки.
22. Эксперименты по отличимости состояний автоматов. Определения и основные свойства..
23. Понятия недетерминированного и вероятностного автоматов.
24. Не полностью описанные (частичные) автоматы.
25. Понятие формальной грамматики.
26. Автоматные грамматики.
27. Реализация конечного автомата с помощью СФЭЗ.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

(Например: Зачёт проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Булева алгебра	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Элементы комбинаторики	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Рекуррентные уравнения	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Теория графов	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Кодирование	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Теория автоматов	ОПК-3	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики

выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера: Учебник.— СПб: Лань, 2009. — 400 с.
2. Поздняков С.Н. Дискретная математика: Учебник. — М.: Академия, 2008. — 448 с.
3. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика: Учебник. - М.: ИНФРА, 2005. — 280 с.

б) дополнительная литература:

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов / Под ред. В.А. Садовниченко. — 3-е изд. стер. — М.: Высш. шк., 2003. — 384 с.
2. Гаврилов В.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по курсу дискретной математики: Учеб. пособие для вузов — 2-е изд., перераб. и доп. — М: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 2005. — 408с.
3. Успенский В.А. Вводный курс математической логики. М.: Физматлит, 2002. -128с.
4. Клини С.К. Математическая логика. — М: Мир, 1978. — 480с.

в) методическая литература:

1. Ююкин Н.А., Моисеев С.И., Федотенко Г.Ф. Математическая логика и теория алгоритмов Уч. пособие. Воронеж: ВГТУ. 2007.-92с.
2. Федотенко Г.Ф. Ююкин Н.А., Практические занятия по математической логике и теории алгоритмов. Уч. пособие (Электронный ресурс) Воронеж: ВГТУ, 2005.
3. Ююкин Н.А. Дискретная математика. Часть 1. Элементы теории графов учеб. пособие. (Электронный ресурс) Воронеж: ВГТУ, 2004.
4. Ююкин Н.А. Дискретная математика. Ч. 2: Элементы комбинаторики и теории конечных автоматов учеб. пособие (Электронный ресурс) Воронеж: ВГТУ, 2011.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая

перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

<http://vorstu.ru/kafedrry/ftf/kaf/frp/uchpl/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория для проведения практических занятий, доска, мел.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Дискретная математика» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета _____. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;

	- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.