

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

**Бакалавриат по направлению подготовки
27.03.03 Системный анализ и управление
направленность (профиль) «Системный анализ и управление в
организационно-технических системах»**

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование мировоззрения и развитие системного мышления;
- формирование необходимых практических навыков по грамотному применению знаний и умений для эффективного выполнения функциональных обязанностей по должностному предназначению.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

Компетенции	Содержание
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики
ОПК - 2	Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

Задачи дисциплины:

- развитие навыков описания дискретных объектов с использованием понятий дискретной математики;
- ознакомление с важнейшими понятиями и результатами дискретной математики;
- овладение основными приёмами решения типовых задач по темам изучаемой дисциплины;
- ознакомление с прикладными аспектами дискретной математики;
- осознание места дискретной математики в общей системе математических наук;
- овладение методами расчёта дискретных систем, необходимыми в дальнейшей профессиональной деятельности.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1. Способен решать задачи управления (анализа) в организационно-технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знает
	Методы решения задач управления (анализа) в организационно-технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи

	Терминологию, ключевые положения нормативно-правовых актов в сфере управления.
	Умеет
	Решать задачи управления (анализа) в организационно-технических системах выделяя базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи
ОПК-1.2. Применяет методы анализа профессиональных задач, умеет выбирать возможные варианты решения задачи управления в организационно-технических системах, оценивая их достоинства и недостатки	Знает
	Методы анализа профессиональных задач, умеет выбирать возможные варианты решения задачи управления в организационно-технических системах, оценивая их достоинства и недостатки
	Умеет
ОПК-2.1. Формулирует задачи в области управления в организационно-технических системах	Знает
	Формулировки задач в области управления в организационно-технических системах
	Умеет
ОПК-2.2. Грамотно и аргументированно формирует собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин	Знает
	Методы аргументированного формирования собственных суждений и оценок на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин
	Умеет
	Грамотно и аргументированно формировать собственные суждения и оценки на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Дискретная математика» относится к базовой части дисциплин основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» направленность (профиль) Системный анализ и управление в организационно-технических системах.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетные единицы, 252 часа.

4.1 Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			3	4
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	7	252	108	144
Контактная работа, в том числе:		110	54	56
Аудиторные занятия		108	54	54
Лекции (Л)		44	24	20
Практические занятия (ПЗ)		64	30	34
Самостоятельная работа (СРС)		106	54	52
Зачет		+	+	
Консультации		2		2
Экзамен		36		36

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.

№ п/п	Наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Контроль	Консультации	Самостоятельная работа, в том числе консультация
			Лекции	Практические/Семинарские занятия	Лабораторные работы			
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Тема 1. Основные понятия теории множеств	34	8	10				16
2	Тема 2. Теория графов.	48	10	12				26
3	Тема 3. Введение в теорию автоматов	26	6	8				12

4	Зачет	+				+		
5	Всего в 3 семестре	108	24	30				54
6	Тема 4. Математическая логика.	48	10	16				22
7	Тема 5. Формальные языки и грамматики	30	6	12				12
8	Тема 6. Элементы теории алгоритмов	28	4	6				18
9	Консультация	2					2	
10	Экзамен	36				36		
11	Всего в 4 семестре	144	20	34		36	2	52
12	Итого	252	44	64		36	2	106

4.3 Тематический план для обучающихся:

Тема 1. Основные понятия теории множеств

Лекция. Понятие множества и подмножества. Способы задания множеств. Операции над множествами; декартово произведение. Мощность множеств.

Понятие отношения, свойства отношений. Функции и отображения.

Практические занятия. Основные принципы комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями. Бином Ньютона и полиномиальная формула.

Самостоятельная работа. Формула включения-исключения. Свойства счетных множеств. Примеры континуальных множеств.

Рекомендуемая литература:

основная [1-3];

дополнительная [1-2].

Тема 2. Теория графов

Лекция. Основные понятия теории графов, характеристики графов. Операции над графами. Маршруты, цепи и циклы в графе, связность. Специальные цепи и циклы в графе.

Практические занятия. Деревья, основные свойства. Остовное дерево в графе. Планарные графы. Плоский граф. Раскраска планарных графов. Понятие орграфа. Поиск путей в графах.

Самостоятельная работа. Двудольные графы.

Рекомендуемая литература:

основная [1-3];

дополнительная [1-2].

Тема 3. Введение в теорию автоматов.

Лекция. Автоматное преобразование информации. Определение автомата. Способы задания автоматов. Автоматы Мили и Мура.

Практические занятия. Отношение эквивалентности между автоматами. Алгебраическая структурная теория конечных автоматов.

Самостоятельная работа. Примеры КА.

Рекомендуемая литература:

основная [1-3];

дополнительная [1-2].

Тема 4. Математическая логика.

Лекция. Основные понятия формальной логики. Понятие высказывания, язык логики высказываний. Формулы, равносильность формул, тавтологии, нормальные формы, Логические связки, операции над высказываниями. Представление формул ЛВ совершенными нормальными формами.

Полные системы функций. Булевы функции. Полные классы булевых функций. Теорема Поста о полноте.

Практические занятия. Исчисление высказываний: определение, свойства. Системы аксиом, правила вывода.

Понятие предиката. Равносильность, общезначимость и выполнимость формул. Теорема Геделя.

Самостоятельная работа. Формальные аксиоматические теории, исчисления.

Рекомендуемая литература:

основная [1-3];

дополнительная [1-2].

Тема 5. Формальные языки и грамматики.

Лекция. Формальные грамматики и языки. Определение формальной грамматики. Генерация, распознавание и преобразование языков. Классификация грамматик.

Регулярные грамматики и языки. Описание регулярных языков. Способы определения регулярных языков.

Контекстно-свободные языки и грамматики.

Понятие о трансляции.

Практические занятия. Контекстно-свободные языки. Контекстно-свободные грамматики. Нормальная форма КС-грамматики. Автомат с магазинной памятью.

Распознаватели языков. Нисходящий и восходящий анализ. LL(k)-грамматики. LR(k)-грамматики. Иерархия КС-грамматик.

Задача трансляции.

Самостоятельная работа. Понятие о лексическом, синтаксическом, семантическом анализе. Формальные методы описания перевода.

Рекомендуемая литература:

основная [1-3];

дополнительная [1].

Тема 6. Элементы теории алгоритмов.

Лекция. Понятие алгоритма. Рекурсивные функции. Тезис Черча. Нормальный алгоритм Маркова. Машины Тьюринга. Тезис Тьюринга.

Практические занятия. Реализация алгоритма в машинах Тьюринга. Мера сложности алгоритмов. Классы задач P (полиномиальная) и NP (недетерминированная полиномиальная) временной сложности. NP-полные задачи.

Самостоятельная работа. Тьюрингово программирование. Алгоритмически неразрешимые проблемы.

Рекомендуемая литература:

основная [1-3];

дополнительная [1-2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины «Дискретная математика» используются лекционные и практические занятия.

1. Лекция: составляет основу теоретического обучения и должна давать систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Ведущим методом в лекции выступает устное изложение учебного материала, сопровождающееся демонстрацией видео- и кинофильмов, слайдов, схем, плакатов, показом моделей, приборов и макетов, использованием компьютерной техники.

На лекционных занятиях используется мультимедийный проектор с комплектом презентаций.

2. Практическое занятие: практическое занятие проводится в целях: выработки практических умений и приобретения навыков, закрепления пройденного материала по соответствующей теме дисциплины. Главным их содержанием является практическая работа каждого слушателя (обучающегося).

3. Консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе и носят групповой характер.

4. Самостоятельная работа: направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям, экзамену.

Самостоятельная работа обучающихся проводится в часы самостоятельной подготовки, устанавливаемые расписанием дня.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, решения задач и тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме зачета и экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

Дайте определение следующим понятиям:

1. множества и подмножества;
2. диаграмма Венна;
3. декартово произведение;
4. мощность множеств;
5. отношение эквивалентности;
6. полиномиальная формула;
7. минимальный автомат;
8. полные системы функций;
9. булевы функции;
10. исчисление высказываний;
11. регулярная грамматика;
12. нормальный алгоритм Маркова;
13. мера сложности алгоритмов.

Типовые задачи:

1. Доказать тождество

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

2. С помощью техники диаграмм Венна доказать справедливость следующих равенств:

а) законы поглощения: $A \cup \bar{A} \cap B = A$, $A \cap (A \cup \bar{B}) = A$;

б) законы Порецкого: $A \cup \bar{A} \cap B = A \cup B$, $A \cap (\bar{A} \cup B) = A \cap B$;

в) законы де Моргана $A \cap B = \overline{A \cup B}$, $A \cup B = \overline{A \cap B}$;

- г) дистрибутивность пересечения относительно объединения

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

и объединения относительно пересечения $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

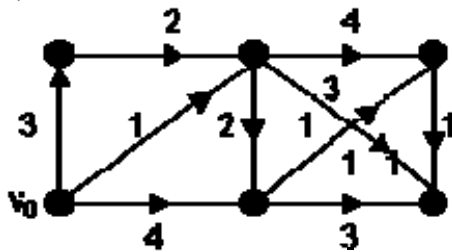
3. Сколько целых неотрицательных решений имеет уравнение

$$x_1 + x_2 + \dots + x_n = k \quad ?$$

4. Сколькими способами можно раздать 18 различных предметов 5 ученикам так, чтобы четверо из них получили по 4 предмета, а пятый — 2 предмета. Та же задача, но трое получают по 4 предмета, а двое — по 3 предмета.

5. Построить дерево наименьшей длины для произвольных 5 точек плоскости.

6. . Найти расстояния от вершины v_0 до остальных вершин сети:
а)



7. Задан граф G шестого порядка с натуральными номерами в качестве меток и следующим списком ребер: $EG = \{(12), (23), (31), (45), (56), (64)\}$. Указать циклические маршруты. Являются ли найденные циклы простыми? Будет ли граф связным? Имеются ли в графе мосты?

8. Найти генерируемые автоматом слова β для начального состояния q_3 , если на входе автомата задано слово $\alpha = (x_3x_2x_3x_4x_4x_3x_1x_1)$.

Автомат задан таблицей № 1.

Таблица № 1.

Детерминированный автомат Мили ($\psi; \varphi$): $(Q \otimes X) \rightarrow (Q \otimes Y)$				
текущее состояние $q \in Q$	символы входного алфавита $x_i \in X$			
	x_1	x_2	x_3	x_4
q_1	$q_2; y_1$	$q_3; y_1$	$q_4; y_1$	$q_1; y_3$
q_2	$q_3; y_3$	$q_4; y_1$	$q_1; y_2$	$q_2; y_2$
q_3	$q_2; y_1$	$q_3; y_2$	$q_1; y_1$	$q_2; y_3$
q_4	$q_4; y_2$	$q_1; y_1$	$q_2; y_2$	$q_1; y_1$

9. Постройте таблицы истинности для формул:

а) $(A \Rightarrow B) \wedge \neg A \Rightarrow \neg B$;

- b) $\neg A \wedge B \Rightarrow A \vee B$;
 c) $A \Rightarrow B \Leftrightarrow \neg A \vee B$;
 d) $A \Rightarrow (A \Rightarrow B)$;
 e) $(A \vee B) \wedge ((A \Rightarrow B) \Rightarrow C)$.

10. Доказать, что система $\{\neg, \wedge\}$ является базисом.

11. Доказать истинность заключения

$$\frac{(A \vee B); (A \rightarrow C); (B \rightarrow D)}{(C \vee D)}.$$

12. Построить конечный автомат M_1 по заданному регулярному выражению $1(0|1)^*$.

13. Вывести строку aab в грамматике с порождающими правилами

- 1) $S \rightarrow AB$ 2) $A \rightarrow aA$ 3) $A \rightarrow \varepsilon$
 4) $B \rightarrow bB$ 5) $B \rightarrow \varepsilon$

14. Показать, что числовая функция следования $s(x) = x + 1$ является нормально вычислимой, так как существует н. а. M , удовлетворяющий определению:

$$\begin{cases} 1 \rightarrow 11^* \\ 0 \rightarrow 01^* \end{cases}$$

15. Задана машина Тьюринга

$T = (A, Q, P)$, где $A = \{0, 1\}$, $Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3\}$,

$P: q_1 0 \rightarrow q_2 R, \quad q_2 1 \rightarrow q_2 R,$

$q_1 0 \rightarrow q_1 R, \quad q_3 0 \rightarrow q_3 L,$

$q_2 0 \rightarrow q_3 L, \quad q_3 1 \rightarrow q_0 0.$

Как обработает МТ следующие слова:

- 1) $q_1 00$
 2) $q_1 010$

Типовые задания для тестирования:

1. Вариант 2

1.	Дополнением множества A (\bar{A})	1	$C = \{x/x \in A \text{ или } x \in B\}.$
		2	$C = \{x/x \notin A\}.$
		3	$C = \{x/x \in A \text{ и } x \in B\}$
2.	Разностью множеств A и B ($A \setminus B$)	1	$C = \{x/x \in A \text{ или } x \in B\}.$
		2	$C = \{x/x \in A \text{ и } x \notin B\}.$
		3	$C = \{x/x \in A \text{ и } x \in B\}$
3.	Симметрическая разность двух заданных множеств A и B	1	$A \Delta B = (A \setminus B) \cup (B \setminus A).$
		2	$C = \{x/x \in A \text{ или } x \in B\}.$
		3	$C = \{x/x \in A \text{ и } x \in B\}$
4.	Отношением R на множествах	1	множество $\cup A_i = \{x/\text{существует } k$

	$X_1, X_2 \dots X_n$ называется		$\in N$ такое, что $x \in Ak$
		2	$X \cap Y = Y \cap X$ - коммутативности пересечения
		3	подмножество декартова произведения $X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n$.
5.	Ассоциативность объединения это	1	$X \cup Y = Y \cup X$
		2	$(X \cap Y) \cap Z = X \cap (Y \cap Z) = X \cap Y \cap Z$
		3	$(X \cup Y) \cup Z = X \cup (Y \cup Z) = X \cup Y \cup Z$

2. Вариант 1

1	Число ребер графа $ EG $ равно	<ol style="list-style-type: none"> сумме степеней его вершин. полусумме степеней его вершин. полусумме квадрата степеней его вершин. квадрату полусуммы степеней его вершин.
2	Сумма степеней всех вершин графа	<ol style="list-style-type: none"> четное число, равное удвоенному числу ребер. четное число, равное числу ребер. нечетное число, равное числу ребер. нечетное число, равное удвоенному числу ребер.
3	В любом графе число вершин нечетной степени	<ol style="list-style-type: none"> нечетно. четно. равно удвоенной нечетной степени. равно максимальной нечетной степени.
4	Двудольным графом называется граф	<ol style="list-style-type: none"> вершины которого объединены в одно подмножество так, что концы каждого ребра принадлежат равным подмножествам. вершины которого разделены на два непересекающихся подмножества так, что концы каждого ребра принадлежат одному подмножеству. вершины которого разделены на два непересекающихся подмножества так, что концы каждого из двух ребер принадлежат одному подмножеству. вершины которого разделены на два непересекающихся подмножества так, что концы каждого ребра принадлежат разным подмножествам.

5	Маршрут называется цепью,	<ol style="list-style-type: none"> 1. если часть его ребер различны. 2. если все его ребра инцидентны. 3. если все его ребра различны. 4. если все его ребра одинаково окрашены.
6	Маршрут называется простой цепью,	<ol style="list-style-type: none"> 1. если его крайние вершины различны. 2. если не все его вершины различны. 3. если абсолютно все его вершины различны. 4. если все его вершины, кроме, возможно, крайних, различны.
7	Связный граф является эйлеровым тогда и только тогда,	<ol style="list-style-type: none"> 1. когда степени четных его вершин четны. 2. когда степени всех его вершин четны. 3. когда степени всех его вершин нечетны. 4. когда степени нечетных его вершин четны.
8	формула Эйлера для всякого связного плоского графа:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Пусть v, p, g - число соответственно вершин, ребер и граней, тогда $(v + p + g) = 2$. Пусть 2. v, p, g - число соответственно вершин, ребер и граней, тогда $(v - p + g) = 2$. 3. Пусть v, p, g - число соответственно вершин, ребер и граней, тогда $(v + p - g) = 2$. 4. Пусть v, p, g - число соответственно вершин, ребер и граней, тогда $(v - p + 2) = g$
9	цикломатическим числом связного графа G называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. Число $\nu(G) = m(G) - n(G) + 1$ 2. Число $\nu(G) = m(G) - n(G) - 1$ 3. Число $\nu(G) = m(G) + n(G) + 1$ 4. Число $\nu(G) = m(G) + n(G) - 1$
10	Число ребер произвольного графа G , которые необходимо удалить для получения остова,	<ol style="list-style-type: none"> 1. равно $m(G) + n(G) - 1$, где $m(G)$ и $n(G)$ - число ребер и число компонент графа G соответственно. 2. равно $m(G) - n(G) - 1$, где $m(G)$ и $n(G)$ - число ребер и число компонент графа G соответственно. 3. равно $m(G) + n(G) + 1$, где $m(G)$ и $n(G)$ - число ребер и число компонент графа G соответственно.

		4. равно $m(G) - n(G) + 1$, где $m(G)$ и $n(G)$ - число ребер и число компонент графа G соответственно.
11	хроматическим числом графа называется	<ol style="list-style-type: none"> 1. максимальное число k, при котором граф G является $k+1$-раскрашиваемым. 2. минимальное число k, при котором граф G является $k+1$-раскрашиваемым. 3. максимальное число k, при котором граф G является k-раскрашиваемым. 4. минимальное число k, при котором граф G является k-раскрашиваемым.
12	Орграф называется сильно связным,	<ol style="list-style-type: none"> 1. если не любые две его вершины достижимы друг из друга 2.. если любые две его вершины достижимы друг из друга. 3. если для любой пары его вершин по меньшей мере одна достижима из другой. 4. если для любой пары его вершин по меньшей мере одна не достижима из другой.
13	Орграф называется односторонне связным,	<ol style="list-style-type: none"> 1. если для любой пары его вершин по меньшей мере одна не достижима из другой. 2. если для любой пары его вершин по меньшей мере одна достижима из другой. 3. если любые две его несмежные вершины соединены полупутем. 4. если любые две его смежные вершины соединены полупутем.
14	Орграф называется связным (слабосвязным),	<ol style="list-style-type: none"> 1. если любые две его несмежные вершины соединены полупутем. 2. если любые две его несмежные вершины соединены путем. 3. если для любой пары его вершин по меньшей мере одна достижима из другой. 4. если любые две его вершины достижимы друг из друга.
15	для орграфа G , имеющего n вершин A_1, A_2, \dots, A_n общее число N ребер есть:	<ol style="list-style-type: none"> 1. $N = \sum_{i=1}^n r_i(A_i) - 1$ 2. $N = \sum_{i=1}^n r_i(A_i) + 1$ 3. $N = \sum_{i=1}^n r_i(A_i) - \sum_{i=1}^n r_i(A_i)$ 4. $N = \sum_{i=1}^n r_i(A_i) + r_i(A_i)$

Вариант №1

Вопросы	Варианты ответов:
1. МП-автомат можно представить в виде	1. пятерки объектов: $M = (Q, T, F, H, Z)$
	2. семерки вида $M = (Q, T, N, F, q_0, N_0, Z)$
	3. четверки вида: $G = (V_T, V_N, P, S)$
	4. шестерки вида: $M = (Q, T, N, F, q_0, N_0)$
2. Конфигурацией МП-автомата называется	1. начальное состояние автомата
	2. конечное множество нетерминальных символов
	3. тройка вида $(q, \omega, \alpha) \in (Q \times T^* \times N^*)$
	4. конечный магазинный алфавит
3. Начальной конфигурацией МП-автомата является	1. $Q = \{q, r\}$
	2. конфигурация (q_0, N_0)
	3. функция $F(q, t, t) = (q, \varepsilon)$
	4. конфигурация (q_0, ω, N_0)
4. МП-автомат допускает входную строку ω , если	1. существует путь для некоторых $q \in Z$ и $\alpha \in N^*$
	2. существует путь по конфигурациям $(q_0, N_0) \xrightarrow{*(q, \varepsilon, \alpha)}$ для некоторых $q \in Z$ и $\alpha \in N^*$
	3. существует путь по конфигурациям $(q_0, \omega, N_0) \xrightarrow{*(q, \varepsilon, \alpha)}$ для некоторых $q \in Z$ и $\alpha \in N^*$
	4. существует путь по конфигурациям $(q, t\omega, S\alpha) \xrightarrow{*(q', \omega, \gamma \alpha)}$
5. Язык L , распознаваемый МП-автоматом M определяется как множество вида	1. $L(M) = \{\omega \mid \omega \in T^* \text{ и } (q_0, \omega, N_0) \xrightarrow{*(q, \varepsilon, \alpha)}$ для некоторых $q \in Z$ и $\alpha \in N^*\}$.
	2. $F : (Q \times (T \cup \{\varepsilon\}) \times N^*) \rightarrow P(Q \times N^*)$
	3. $(q_0, \omega, N_0) \xrightarrow{*(q, \varepsilon, \alpha)}$
	4. $Q = \{q\}$, $q_0 = q$, $Z = \emptyset$, $N = V_T \cup V_N$, $T = V_T$, $N_0 = S$
6. МП-автомат с магазинной функцией $F : (Q \times (T \cup \{\varepsilon\}) \times N^*) \rightarrow P(Q \times N^*)$ называется	1. конечный МП-автомат
	2. распознаваемым МП-автоматом
	3. принимаемым МП-автоматом
	4. расширенным МП-автоматом
7. q_0 в семерке определяющей МП-автомат это	1. множество заключительных состояний автомата
	2. конечный магазинный алфавит
	3. магазинная функция
	4. начальное состояние автомата, $q_0 \in Q$
8. ε -шаг определяется тем что	1. входной символ не принимается во внимание, и входная головка не сдвигается
	2. входной символ принимается во внимание, и входная головка не сдвигается
	3. Автомат читает входной символ, сдвигает головку вправо
	4. МП-автомат допускает входную строку
9. МП-автомат состоит из	1. Входная цепочка и функция переходов
	2. Алфавит, язык и символ
	3. Стек, управляющее устройство и входная цепочка символов
	4. Начальное состояние и правила грамматики
10. МП-автомат строится по	1. КЗ-грамматике
	2. КС-грамматике
	3. Р-грамматике
	4. РС-грамматике

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на зачет

1. Понятие множества и подмножества; множества и их спецификации.
2. Способы задания множеств; диаграммы Венна.
3. Операции над множествами; декартово произведение.
4. Мощность множеств.
5. Понятие отношения, свойства отношений.
6. Бинарные отношения. Отношение эквивалентности.
7. Функции и отображения.
8. Основные принципы комбинаторики.
9. Перестановки, размещения и сочетания.
10. Перестановки, размещения и сочетания с повторениями.
11. Бином Ньютона и полиномиальная формула.
12. Основные понятия теории графов, характеристики графов.
13. Матрицы смежности и инцидентности графа.
14. Операции над графами.
15. Маршруты, цепи и циклы в графе, связность.
16. Специальные цепи и циклы в графе, методы построения.
17. Деревья, основные свойства.
18. Остовное дерево в графе.
19. Планарные графы.
20. Плоский граф. Раскраска планарных графов.
21. Понятие орграфа.
22. Поиск путей в графах.
23. Автоматное преобразование информации.
24. Определение автомата.
25. Способы задания автоматов.
26. Отношение эквивалентности между автоматами.
27. Минимальные автоматы.
28. Автоматы Мили и Мура.
29. Алгебраическая структурная теория конечных автоматов.
30. Понятие об автоматных языках.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Основные понятия формальной логики.
2. Понятие высказывания, язык логики высказываний.
3. Формулы, равносильность формул, тавтологии, нормальные формы.
Логические связки, операции над высказываниями.
4. Представление формул ЛВ совершенными нормальными формами.
5. Полные системы функций.
6. Булевы функции.
7. Полные классы булевых функций. Теорема Поста о полноте.
8. Исчисление высказываний: определение, свойства.
9. Системы аксиом, правила вывода.
10. Понятие предиката.

11. Равносильность, общезначимость и выполнимость формул.
12. Теорема Геделя о полноте.
13. Формальные грамматики и языки.
14. Определение формальной грамматики.
15. Генерация, распознавание и преобразование языков.
16. Классификация грамматик.
17. Регулярные грамматики и языки.
18. Способы определения регулярных языков.
19. Контекстно-свободные языки.
20. Контекстно-свободные грамматики.
21. Автомат с магазинной памятью.
22. Распознаватели языков.
23. Нисходящий и восходящий анализ.
24. LL(k)-грамматики.
25. LR(k)-грамматики.
26. Задача трансляции.
27. Понятие алгоритма.
28. Рекурсивные функции. Тезис Черча.
29. Нормальный алгоритм Маркова.
30. Машины Тьюринга. Тезис Тьюринга.
31. Мера сложности алгоритмов.
32. Классы задач P (полиномиальная) и NP (недетерминированная полиномиальная) временной сложности. NP-полные задачи.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	зачтено
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены	хорошо

	недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	
	дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
	ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	неудовлетворительно

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

Microsoft Windows 7 Professional – ПО-ВЕ8-834 [Лицензионное]

Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное]

7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое]

Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое]

Google Chrome – ПО-F2С-926 [Свободно распространяемое]

МойОфис Образование – ПО-41В-124 [Свободно распространяемое - Отечественное]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

Основная:

1. Хаггарты, Р. Дискретная математика для программистов: учебное пособие / Р. Хаггарты. — Москва: Техносфера, 2012. — 400 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12723.html>

2. Иванов И.П. Сборник задач по курсу «Дискретная математика» [Электронный ресурс]: методические указания/ Иванов И.П., Голубков А.Ю., Скоробогатов С.Ю.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013.— 32 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31549.html>

3. Бернштейн Т.В. Практикум по дискретной математике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Бернштейн Т.В., Храмова Т.В.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014.— 131 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55492.html>

Дополнительная:

1. Элементы дискретной математики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.С. Ананичев [и др.].— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015.— 108 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66231.html>

2. Элементы дискретной математики [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Д.С. Ананичев [и др.].— Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2018.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87913.html>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Автор: кандидат технических наук профессор Гвоздик М.И.