

Государственное автономное профессиональное
образовательное учреждение

«Мамадышский политехнический колледж»»

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по ТО

В.В.Файзреева

«07» сентября 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине

ОП.02 Дискретная математика

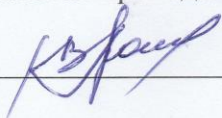
09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

2023 г.

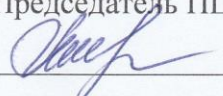
Фонд оценочных средств разработан на основе рабочей программы учебной дисциплины ОП.02 Дискретная математика и в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, приказ Министерства образования и науки от 28 июля 2014 года № 849 (Зарегистрировано в Минюсте России 21.08.2014 г. № 33748).

Обсуждена и одобрена на заседании ПЦК
преподавателей и мастеров ПО
общепрофессиональных дисциплин

Разработал преподаватель:

 В.И. Крошечкин

Протокол № 1
« 29 » 08 2023г.

Председатель ПЦК
 В.В. Мирзаянова
Подпись, инициалы фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ
СОДЕРЖАНИЕ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ
МАТЕРИАЛОВ
ЛИТЕРАТУРА

1. ПАСПОРТ КОНТРОЛЬНО_ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В соответствии с ФГОС СПО по специальности 35.02.09 Ихтиология и рыбоводство (углубленная подготовка) в процессе обучения по дисциплине **ОП. 09 Основы алгоритмизации и программирования**, у обучающегося формируются *следующие общие компетенции (ОК)*:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

следующие профессиональные компетенции (ПК):

ПК 1.1. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств.

С целью овладения формированием вышеуказанных компетенций обучающийся в ходе освоения дисциплины должен:

уметь:

У1- формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения;

У2-применять законы алгебры логики;

У3- определять типы графов и давать их характеристики;

У4-строить простейшие автоматы;

Знать:

З1-основные понятия и приемы дискретной математики;

З2-логические операции, формулы логики, законы алгебры логики;

З3-основные классы функций, полноту множества функций, теорему Поста;

З4-основные понятия теории множеств, теоретико-множественные операции и их связь с логическими операциями;

З5-логика предикатов, бинарные отношения и их виды;

З6-элементы теории отображений и алгебры подстановок;

З7-метод математической индукции;

З8-алгоритмическое перечисление основных комбинаторных объектов;

З9-основные понятия теории графов, характеристики и виды графов;

З10-элементы теории автоматов.

2. Результаты освоения профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и элементов общих компетенций (ОК) текущим контролем и промежуточной аттестацией:

Результаты (освоенные общие компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
1	2	3
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	Проявлять устойчивый интерес к будущей профессии.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы. Наблюдение и оценка активности обучающегося при проведении учебно-воспитательных мероприятий профессиональной направленности (конкурсы на лучшего знатока дисциплины, участие в мероприятиях недели цикловой комиссии, профессиональные конкурсы, «брейн-ринги» и т. п.).
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, определять методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	Мотивированная обоснованность выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; своевременность, правильность и полнота выполнения профессиональных задач.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы.
ОК 3. Решать проблемы, оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.	Способность принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность при выполнении профессиональных задач.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы.

ОК 4. Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	Оперативность поиска и использования необходимой информации для качественного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития; широта использования различных источников информации, включая электронные.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы.
ОК 5. Использовать информационно - коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.	Выполнение и демонстрация компьютерной обработки полученных результатов в профессиональной деятельности	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении внеаудиторной самостоятельной работы.
ОК 6. Работать в коллективе и команде, обеспечивать ее сплочение, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	Коммуникабельность при взаимодействии с обучающимися, преподавателями практики в процессе обучения.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы. Наблюдение и оценка использования обучающимися коммуникативных методов и приемов при подготовке и проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики.
ОК 7. Ставить цели, мотивировать деятельность подчиненных, организовывать и контролировать их работу с принятием на себя ответственности за результат выполненных заданий.	Ответственность за результат выполнения заданий; способность к самоанализу и коррекции результатов собственной работы.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении практических занятий. Наблюдение и оценка уровня ответственности обучающегося за работу членов команды, при проведении учебно-воспитательных мероприятий различной тематики, общественной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	Способность: планировать и организовывать задачи профессионального и личностного развития; заниматься самообразованием и осознанно планировать повышение квалификации.	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении и практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы.
ОК 9. Быть готовым к смене технологий в профессиональной деятельности.	Проявление интереса к инновациям в области профессиональной деятельности	Оценка деятельности обучающегося в процессе освоения образовательной программы осуществляется при проведении теоретических занятий, выполнении практических занятий, внеаудиторной самостоятельной работы.

3. Формы и методы оценивания дисциплины

Предметом оценки служат умения и знания, формирующие профессиональные компетенции, а также способствующие развитию общих компетенций по **ОП. 08 Дискретная математика** 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1

Выполнение операций над множествами.

Вариант 1

1. Выполните действия и определите мощность полученного множества $A = \{1,2,3\} \setminus \{2,3\}$; $B = \{1,2,3\} \setminus \{4,5\}$;
2. Выполните действия и определите мощность полученного множества $A = \{5,7,9\} \cup \{12,15\}$, $B = \{5,7,9\} \cap \{12,15\}$;
3. Даны отрезки $A = [-2; 4]$, $B = [2; 6]$, $C = [5; 10]$. Найдите следующие множества и изобразите их кругами Эйлера: $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$;
4. Даны отрезки $A = [-4; 5]$, $B = [2; 6]$, $C = [5; 10]$. Найдите следующее множество и изобразите его кругами Эйлера: $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$

Вариант 2

1. Выполните действия и определите мощность полученного множества $A = \{5,7,9\} \cap \{5,57,59\}$, $B = \{5,7,9\} \cup \{5,57,59\}$;
2. Выполните действия и определите мощность полученного множества $A = \{5,7,9\} \cup \{12,15\}$, $B = \{5,7,9\} \cap \{12,15\}$;
3. Даны отрезки $A = [-2; 4]$, $B = [2; 6]$, $C = [5; 10]$. Найдите следующие множества и изобразите их кругами Эйлера: $(A \cup B) \setminus (A \cap B)$
- 4.
5. Даны отрезки $A = [-7; 3]$, $B = [1; 5]$, $C = [4; 10]$. Найдите следующие множества и изобразите их кругами Эйлера: $(A \cap B) \cup C$;

Критерии оцениваемости результатов:

Задания 1 и 2 оцениваются по 2 балла, задания 3 и 4 по 3 балла.

9-10 баллов – «5»

7-8 баллов – «4»

5-6 баллов – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №2

Применение аппарата теории множеств для решения задач.

1 Вариант

1. Четырнадцать спортсменов участвовали в кроссе, 16 - в соревнованиях по плаванию, 10 - в велосипедных гонках. Восемь участников участвовали в кроссе и заплыве, 4 - в кроссе и велосипедных гонках, 9 - в плавании и велосипедных гонках. Во всех трех соревнованиях участвовали три человека. Сколько всего было спортсменов?
2. В отделе НИИ работают несколько человек, причем каждый из них знает хотя бы один иностранный язык. Английский язык знают шесть человек, немецкий - шесть человек, французский - семь. Четыре человека знают английский и немецкий языки, три человека - немецкий и французский, два - французский и английский, один знает все три языка. Сколько человек работает в отделе?
3. Десять читателей взяли в библиотеке фантастику, 11 - детективы, 8 - приключения. Фантастику и приключения взяли 4 человека, фантастику и детективы - 6, приключения и детективы - 3, двое взяли три вида книг. Сколько читателей побывало в библиотеке?

2 вариант

1. В туристском клубе несколько раз за лето организуются походы, причем все члены клуба хотя бы раз в них участвуют. Сорок человек побывали в пеших походах, 28 - в конных, 25 - в лодочных. И в пеших, и в конных походах побывало 20 человек, в пеших и лодочных - 15, в конных и лодочных - 8, во всех видах походов побывало 6 человек. Сколько туристов в клубе?
2. Из 80 студентов занимаются баскетболом 30 человек, легкой атлетикой 25 человек, шахматами - 40 человек. Баскетболом и легкой атлетикой занимается 8 человек, шахматами и легкой атлетикой - 10 человек, шахматами и баскетболом - 5 человек. Тремя видами спорта занимаются три человека. Сколько человек занимаются спортом?
3. Десять читателей взяли в библиотеке фантастику, 11 - детективы, 8 - приключения. Фантастику и приключения взяли 4 человека, фантастику и детективы - 6, приключения и детективы - 3, двое взяли три вида книг. Сколько читателей побывало в библиотеке?

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

6 баллов – «5»

5 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Нахождение таблиц истинности формул алгебры высказываний.

Составить

таблицу истинности сложного логического выражения

1 Вариант.

Задание 1

1. $F = A \vee B \vee (A \vee C)$
2. $F = A \leftrightarrow C \vee B \rightarrow A$
3. $F = B \vee (A \leftrightarrow C)$
4. $F = (A \leftrightarrow C) \vee (B \rightarrow A)$
5. $F = B \vee (A \leftrightarrow C)$
6. $F = A \leftrightarrow C \vee (B \rightarrow A)$
7. $F = A \wedge B \rightarrow B \wedge C$
8. $F = A \leftrightarrow (C \vee B \rightarrow A)$
9. $F = A \wedge B \leftrightarrow B \vee C$
10. $F = (A \leftrightarrow C) \vee B \rightarrow A$

2 Вариант

Задание 1

1. $F = (A \vee B) \vee (A \rightarrow C)$
2. $F = A \leftrightarrow (C \vee B \rightarrow A)$
3. $F = (A \rightarrow B) \vee C$
4. $F = A \wedge (B \rightarrow C) \wedge C$
5. $F = B \vee C \leftrightarrow A \vee C$
6. $F = A \wedge (B \leftrightarrow A) \vee C$
7. $F = B \vee (A \wedge C \rightarrow B)$
8. $F = (C \vee B) \vee (A \vee C)$
9. $F = A \vee B \rightarrow B \vee C$
10. $F = A \rightarrow B \vee (C \rightarrow B)$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий 1 оценивается в 2 балла

18 – 20 баллов – «5»

14 - 17 баллов – «4»

10 – 13 баллов – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №4

Упрощение формул алгебры высказываний.

Для заданного логического выражения: – построить таблицу истинности; – упростить высказывание, используя равносильные преобразования; – полученный результат проверить, построив для него таблицу истинности

1 Вариант

1. $(A \leftrightarrow B) \vee AB \vee C$
2. $(A \rightarrow B) \vee AC \vee BC$
3. $(AC \rightarrow B) \vee AC$
4. $AB \vee (A \leftrightarrow C)B$

2 Вариант

1. $B \vee (A \leftrightarrow CB) \vee AC$
2. $(AC \rightarrow B) \vee ABC$
3. $(A \leftrightarrow C)(BC \rightarrow AB)$
4. $(B \rightarrow C) \vee (B \rightarrow AC)$

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 4 балла.

14 – 16 баллов – «5»

11-13 баллов – «4»

8-10 баллов – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 5

Нахождение нормальных форм формул алгебры высказываний.

1 Вариант

1. Привести к дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам:

1) $((P \rightarrow Q) \rightarrow (R \rightarrow P)) \rightarrow (Q \rightarrow R)$;

2) Привести к дизъюнктивной нормальной форме, построить карту Карно:

1) $A \rightarrow (B \& C)$;

2) $(X \& Y) \rightarrow Y$;

3) $(B \rightarrow A) \& C$;

3. Привести к совершенной дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам:

1) $(X \rightarrow Y) \& (Y \rightarrow X)$;

2) $((A \& B) \rightarrow \neg A) \& ((A \& B) \rightarrow \neg B)$;

3) $(X \leftrightarrow Y)$;

4) $(A \& B) \rightarrow (B \& C)$;

5) $(X \vee Y) \rightarrow X$;

6) $(B \leftrightarrow C) \& (A \rightarrow B)$;

2 Вариант.

1. Привести к дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам:

$((((P \rightarrow Q) \rightarrow P) \rightarrow Q) \rightarrow R)$;

2) Привести к дизъюнктивной нормальной форме, построить карту Карно:

1) $(A \leftrightarrow B) \& C$;

2) $(P \rightarrow Q) \rightarrow P$;

3) $A \rightarrow (B \leftrightarrow C)$.

3. Привести к совершенной дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам:

1) $(B \leftrightarrow C) \& (A \rightarrow B)$;

2) $(A \vee C) \rightarrow (B \& C)$;

3) $(X \leftrightarrow Y) \rightarrow (X \vee Y)$;

4) $(B \rightarrow A) \& (C \leftrightarrow B)$;

5) $(A \& B) \vee ((A \vee B) \& (A \vee B))$

Критерии оцениваемости результатов:

Задание 1 оценивается в 1 балл, Каждое из заданий 2 – в 2 балла, каждое из заданий 3 – в 3 балла.

20-22 балла – «5»

16-19 баллов – «4»

11-15 баллов – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №6

Нахождение полинома Жегалкина.

1. Найти двумя способами полином Жегалкина функции, заданной векторно.

№	f	№	f	№	f
1	1001 0111	11	0011 1000	21	0111 1001
2	0110 1011	12	0001 0110	22	0100 1010
3	1110 0110	13	1101 1010	23	0011 1000
4	0111 1001	14	0101 1100	24	1000 0111
5	1100 0111	15	1110 1101	25	0110 0011
6	1001 0100	16	0010 1000	26	0111 1010
7	1011 0101	17	1010 1101	27	1101 0111
8	1000 0110	18	0010 0110	28	0011 1110
9	1010 0110	19	1010 0111	29	1101 1000
10	0101 1000	20	0101 1001	30	0110 0101

2. Составьте Многочлен Жегалкина данной функции и проверьте ее на линейность.

- 1.** $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$; **2.** $\overline{(x \vee \bar{y})} \rightarrow (z \oplus \bar{x})$; **3.** $\overline{(\bar{x} \vee \bar{y})} \rightarrow \overline{(z \oplus \bar{x})}$;
4. $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (z \leftrightarrow \bar{x})$; **5.** $\overline{(x \vee \bar{y})} \rightarrow (z \leftrightarrow \bar{x})$; **6.** $(x \mid \bar{y}) \oplus (z \rightarrow \bar{x})$;
7. $(z \rightarrow x) \leftrightarrow (y \mid x)$; **8.** $(x \mid \bar{y}) \oplus (\bar{z} \rightarrow x)$; **9.** $(\bar{z} \rightarrow x) \leftrightarrow (\bar{x} \mid y)$;
10. $(z \rightarrow x) \oplus (x \mid \bar{y})$; **11.** $((x \downarrow y) \rightarrow z) \oplus y$; **12.** $\overline{((x \leftrightarrow \bar{y}) \rightarrow \bar{z}) \mid y}$;
13. $\overline{(x \vee \bar{y})} \rightarrow (\bar{z} \leftrightarrow y)$; **14.** $\overline{((x \downarrow y) \rightarrow \bar{z}) \leftrightarrow y}$; **15.** $\overline{(x \downarrow y) \rightarrow (z \leftrightarrow \bar{y})}$;
16. $\overline{((x \leftrightarrow y) \mid \bar{z}) \oplus y}$; **17.** $\overline{(\bar{x} \vee y) \rightarrow (\bar{z} \leftrightarrow x)}$; **18.** $\overline{((x \downarrow y) \rightarrow z) \leftrightarrow x}$;
19. $\overline{(x \mid y) \oplus (\bar{z} \rightarrow y)}$; **20.** $\overline{(x \vee y) \rightarrow (\bar{z} \leftrightarrow y)}$; **21.** $\overline{((x \downarrow y) \rightarrow \bar{z}) \oplus y}$;
22. $\overline{((x \downarrow y) \rightarrow \bar{z}) \leftrightarrow y}$; **23.** $\overline{((x \downarrow y) \rightarrow \bar{z}) \leftrightarrow y}$; **24.** $\overline{((x \downarrow y) \rightarrow \bar{z}) \oplus y}$;
25. $\overline{(x \mid y) \rightarrow z} \oplus y$.

№ варианта	№ заданий
1	1,11
2	1,12
3	3,13
4	4,14
5	5,15
6	6,16
7	7,17
8	8,18
9	9,19
10	10,20

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 3 балла.

6 баллов – «5»

5 баллов – «4»

3-4 балла – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №7

Определение полноты системы булевых функций.

1. Исследовать на полноту системы булевых функций:

1) $\{\leftrightarrow, \vee, 0\}$

2) $\{\rightarrow, \cdot, 0\}$

3) $\{\oplus, \cdot, \leftrightarrow\}$

2. К каким функционально замкнутым классам принадлежит булева функция:

1) $f = 11000101$

2) $f = 11110100$

3) $f = 01001010$

1 Вариант выполняет задания 1, второй вариант задания 2. Задания 3 – общие для обоих вариантов.

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

8 баллов – «5»

6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №8
Выполнение операций над предикатами.

1 Вариант

1. Выразить области истинности предиката $P(x, y)$ через области истинности предикатов $A(x, y)$ и $B(x, y)$, если:

$$P(x, y) = A(x, y) \& B(x, y);$$

2. Найти отрицание следующих формул:

1. $\exists x(A(x) \& B(x) \& C(x));$
2. $\forall x(A(x) \rightarrow \forall yB(y));$
3. $\forall x\exists y\forall z(P(x, y, z) \rightarrow Q(x, y, z));$

2 Вариант

1. Выразить области истинности предиката $P(x, y)$ через области истинности предикатов $A(x, y)$ и $B(x, y)$, если:

$$P(x, y) = A(x, y) \vee B(x, y);$$

2. Найти отрицание следующих формул:

1. $\forall x(A(x) \vee \exists yB(y));$
2. $\exists x(R(x) \leftrightarrow Q(x));$
3. $\forall x\exists y(R(x, y) \rightarrow L(x, y)).$

Критерии оцениваемости результатов:

Задание 1 оценивается в 3 балла. Каждое из заданий 2 – в 2 балла.

8-9 баллов – «5»

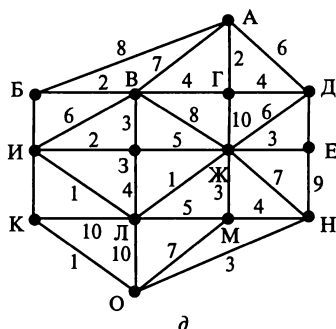
6-7 баллов – «4»

4-5 баллов – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 9

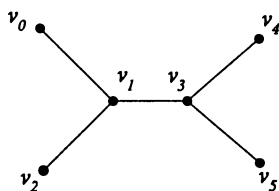
Нахождение метрических характеристик графов.

1. Решите задачу «о переправах», изобразите решение графом: Три генерала — Строгий, Лихой и Грозный — со своими адъютантами переправлялись через реку с помощью двухместной лодки. Адъютант может либо перевозить своего генерала, либо переправляться с другим адъютантом. Однако ни один из генералов не разрешил своему адъютанту ни оставаться с другим генералом вдвоем на берегу, ни переправляться с ним через реку. Как они переправились через реку?
2. Перед вами — карта (рис. д). Числа на карте обозначают время движения (в часах) от пункта до пункта. Можно ли успеть доехать из пункта А в пункт О за 22 часа? В случае положительного ответа укажите маршрут, в случае отрицательного ответа обоснуйте его.

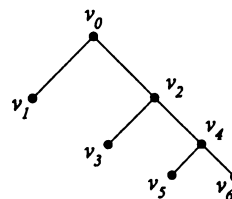


3. Которые из приведенных ниже графов являются деревьями?

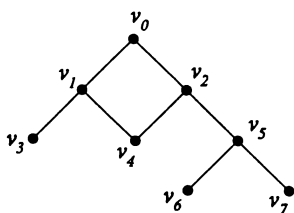
а)



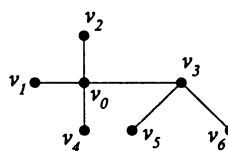
б)



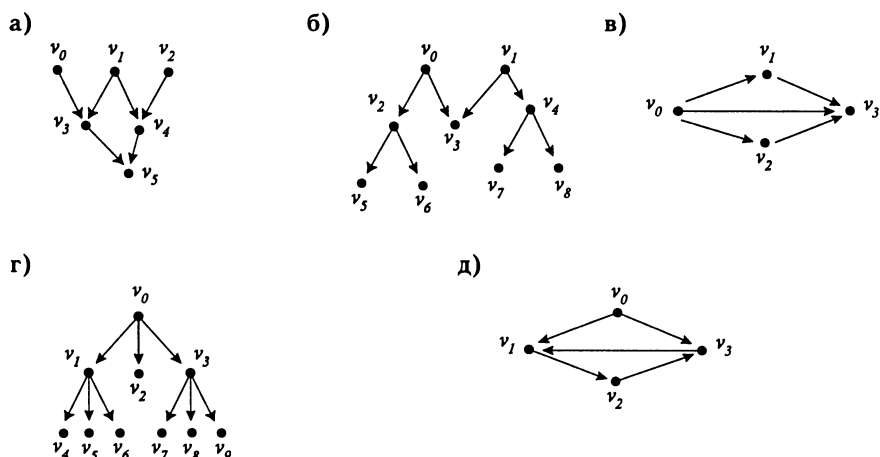
в)



г)



4. Для каждого дерева из предыдущего упражнения
 - а) используйте в качестве корня вершину v_2 и нарисуйте корневое дерево;
 - б) нарисуйте порожденное корневое ориентированное дерево;
 - в) используйте в качестве корня вершину v_3 и нарисуйте корневое дерево;
 - г) нарисуйте порожденное корневое ориентированное дерево.
5. Которые из приведенных ниже графов являются корневыми ориентированными деревьями?



6. Для корневого ориентированного дерева, показанного на рис. ,

а) найдите потомков вершины v_3 ;

б) найдите предков вершины v_8

в) найдите родителя вершины v_3

г) определите уровень вершины v_6

д) найдите сыновей вершины v_3

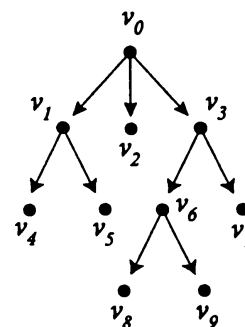
е) найдите высоту дерева;

ж) найдите листья дерева;

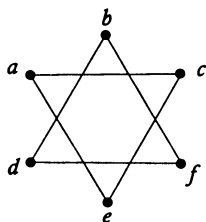
з) определите, является ли это дерево бинарным?

7. Нарисуйте генеалогическое дерево, начиная с одного из своих прадедушек.

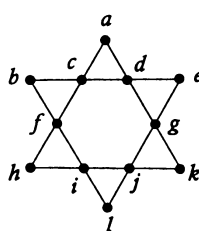
8. Среди приведенных ниже графов найдите те, которые имеют эйлеров цикл.



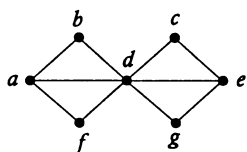
а)



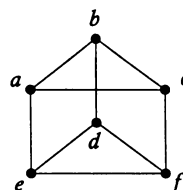
б)



в)

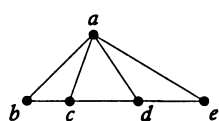


г)

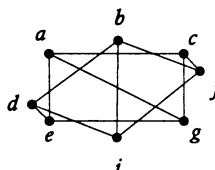


9. Каждый из приведенных ниже графов проверить на планарность. Ответ аргументируйте.

а)



б)



Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 1 балл. 90-100% правильных ответов – «5», 70-89% – «4» 50-69% – «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 10

Генерирование основных комбинаторных объектов.

Вариант №1

Задание №1.

Сколькими способами можно:

- а) отобрать 5 различного цвета шариков из 12 шаров, лежащих в ящике;
- б) сшить трехцветный флаг, имея 11 цветных отрезков ткани;
- в) переставить 4 первых четных числа;
- г) выбрать 5 женщин и 7 мужчин из группы, состоящей из 20 человек, среди которых 12 мужчин.

Задание №2.

Разложить по степеням:

- а) $(4 + b)^4$;
- б) $(c + 2d)^5$;
- в) $(1 - \sqrt{5})^6$;
- г) $(-1 + i)^7$.

Вариант №2

Задание №1.

Сколькими способами можно:

- а) отобрать четыре мелка разноцветных или одного цвета из 10 мелков, лежащих в коробке, причем в коробке находится 3 красных, 2 синих, 2 желтых и 3 зеленых мелка;
- б) составить различные пятизначные телефонные номера без повторяющихся цифр, начиная с цифры 2;
- в) переставить цифры 1, 3, 5, 7, 9, так, чтобы каждая цифра входила только один раз в любую перестановку;
- г) выбрать для участия в забеге на дистанцию либо 2 юношей, либо 2 девушек из группы в 18 человек, среди которых 7 девушек.

Задание №2.

Разложить по степеням:

- а) $(7 + t)^5$;
- б) $(a - b)^8$;
- в) $(3 - \sqrt{7})^7$;
- г) $(2 - i)^6$.

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 1 балл.

8 баллов — «5»

6-7 баллов — «4»

4-5 баллов — «3»

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 11

Решение задач с помощью принципа математической индукции.

1. Методом математической индукции докажите тождества:

а) $4 + 9 + 14 + \dots + (5n - 1) = \frac{n(5n + 3)}{2};$

б) $2 + 6 + 10 + \dots + 2(2n - 1) = 2n^2;$

в) $1^3 + 2^3 + \dots + n^3 = \frac{n^2(n + 1)^2}{4};$

г) $3 + 9 + 27 + \dots + 3^n = \frac{3}{2}(3^n - 1);$

д) $1 \cdot 2 + 2 \cdot 5 + 3 \cdot 8 + \dots + n(3n - 1) = n^2(n + 1);$

е) $1^2 + 2^2 + \dots + n^2 = \frac{n(n + 1)(2n + 1)}{6}.$

2. Докажите, что при любых $n \in \mathbb{N}$ выражение:

а) $7^{2n} - 1$ делится на 24; г) $5^n + 2 \cdot 3^n + 5$ делится на 8;

б) $13^n + 5$ делится на 6; д) $4^n + 15n - 1$ кратно 9;

в) $6^n + 20n + 24$ делится на 25; е) $3^{2n+2} + 8n - 9$ кратно 16.

Вариант 1 выполняет задания а, в, д. Вариант 2 – б, г, е.

Критерии оцениваемости результатов:

Каждое из заданий оценивается в 2 балла.

11-12 баллов – «5»

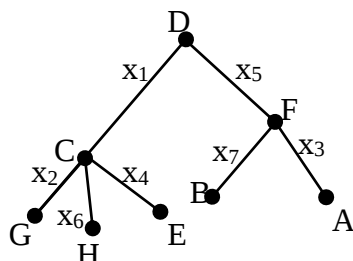
9-10 баллов – «4»

6-8 баллов – «3»

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (Экзамен)

Вариант 1.

1. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:
 $F_1 = X \rightarrow (Y \equiv Z)$ и $F_2 = (X \rightarrow Y) \equiv (X \rightarrow Z)$
2. Определите по рисунку справа вид графа, степени его вершин. Имеет ли граф висячие вершины?



3. Выполните действия и определите мощность полученного множества $A = \{5, 7, 9\} \cup \{12, 15\}$, $B = \{5, 7, 9\} \cap \{12, 15\}$;

Вариант 2.

1. Даны отрезки $A = [-7; 3]$, $B = [1; 5]$, $C = [4; 10]$. Найдите следующие множества и изобразите их кругами Эйлера: $(A \cap B) \cup C$
2. Постройте совершенную ДНФ по таблице истинности:

X_1	X_2	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

3. Докажите или опровергните: $(AB) \wedge (B \rightarrow C) = A \rightarrow C$

4. Учебники и учебные пособия

Основные источники:

1. Горюшкин А.П. Дискретная математика с элементами математической логики: учебное пособие для СПО/ А.П. Горюшкин – Саратов: Профобразование, 2020. – 503 с.
2. Баврин, И. И. Дискретная математика : учебник и задачник для СПО / И. И. Баврин. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 193 с. — (Серия : Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-07917-3

Дополнительные источники:

1. www.exponenta.ru - образовательный математический сайт.