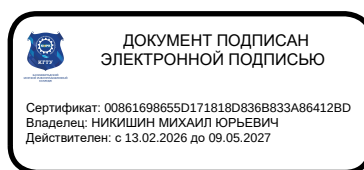




Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Врио заместителя начальника
колледжа
по учебно-методической работе
М.Ю. Никишин



Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)

**ОП.10 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ
ЛОГИКИ**

основной профессиональной образовательной программы среднего
профессионального образования по специальности

09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС

РАЗРАБОТЧИК
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ
ГОД РАЗРАБОТКИ

Богатырева Т.Н.
Судьбина Н.А.
2026

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.2/24

Содержание

1 Паспорт фонда оценочных средств.....	3
1.1 Область применения фонда оценочных средств	3
1.2 Результаты освоения дисциплины	3
2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания	3
3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации	7
4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование	23

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.3/24

1 Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Область применения фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины ОП.10 Дискретная математика с элементами математической логики.

1.2 Результаты освоения дисциплины

В результате контроля и оценки по дисциплине осуществляется комплексная проверка частичного освоения следующих профессиональных компетенций согласно учебному плану:

2 Перечень оценочных средств и критерии оценивания

Код ОК, ПК	Уметь	Знать
ОК 01	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-основные методы дискретной математики и математической логики для формализации и решения задач -классификацию дискретных структур (множества, графы, логические формулы); -способы преобразования условий задач с использованием логических операций и отношений
ОК 02	использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности	-методы анализа и преобразования дискретных структур (графов, множеств) с применением информационных систем; -логические основы построения поисковых запросов и фильтрации данных; -основы формальных языков и автоматов для интерпретации информации
ПК 1.1	проектировать базы данных	-основы теории множеств и отношений для реляционной модели данных; -реляционную алгебру (объединение, пересечение, разность, соединение, деление); -понятия ключей, функциональных зависимостей и нормальных форм (1НФ, 2НФ, 3НФ); теорию графов для представления связей между сущностями

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.4/24

ПК 1.2	разрабатывать объекты баз данных в соответствии с результатами анализа предметной области	-методы формализации предметной области с использованием ER-диаграмм (сущности, атрибуты, связи); -правила преобразования логической модели в реляционную; -теоретико-множественные операции для обеспечения целостности данных; логические условия для ограничений
ПК 2.1	проектировать модули программного обеспечения	-принципы структурного и логического проектирования алгоритмов на основе математической логики; -методы формальной спецификации (предусловия, постусловия, инварианты); -теорию графов для описания потоков управления и данных; основы комбинаторики для оценки сложности алгоритмов
ПК 2.2	разрабатывать модули программного обеспечения	-логические конструкции языков программирования (условные операторы, циклы, логические выражения); -булеву алгебру для оптимизации условий; математические модели основных структур данных (списки, деревья, хеш-таблицы, графы); -методы преобразования дискретных структур при реализации алгоритмов
ПК 3.1	собирать исходные данные для разработки проектной документации на информационную систему	-методы сбора и формализации требований с использованием логических схем, таблиц решений, деревьев решений; -основы теории множеств для классификации и категоризации исходных данных; -способы логического описания бизнес-правил и ограничений предметной области
ПК 3.2	разрабатывать проектную документацию на разработку информационной системы в соответствии с требованиями заказчика	-стандарты описания алгоритмов и структур данных с применением дискретной математики; -методы представления логических условий в документации (таблицы истинности, карты Карно); -теорию графов для построения диаграмм потоков данных и архитектурных схем; -правила формализации требований на языке математической логики

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.5/24

2.1 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- Типичные задания для практических занятий.

2.2 К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- перечень вопросов для дифференциального зачета.

2.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Критерии оценивания теоретических знаний:

«Отлично» - ставится, если обучающийся:

- а) точно формулирует ответы на поставленные в задании вопросы;
- б) дает правильные формулировки понятий и терминов по изученной дисциплине;
- в) демонстрирует понимание материала, что выражается в умении обосновать свой ответ;
- г) свободно обобщает и дифференцирует признаки и понятия;
- д) правильно отвечает на дополнительные вопросы;
- е) свободно владеет речью (демонстрирует связность и последовательность в изложении) и т.п.

«Хорошо» - ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - ставится, если обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но:

- а) неточно и неуверенно воспроизводит ответы на поставленные в задании вопросы;
- б) дает неточные формулировки понятий и терминов;
- в) затрудняется обосновать свой ответ;
- г) затрудняется обобщить или дифференцировать признаки и понятия;
- д) затрудняется при ответах на дополнительные вопросы;
- е) излагает материал недостаточно связно и последовательно с частыми заминками и перерывами и т.п.

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.6/24

«Неудовлетворительно» - ставится, если обучающийся демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

Критерии оценивания практических умений:

«Отлично» ставится, если обучающийся:

а) умеет подтвердить на примерах свое умение по выполнению полученного практического задания;

б) умеет аргументировать свои действия при выполнении практического задания;

в) целесообразно использует теоретический материал для выполнения задания;

г) правильно использует необходимые приемы, методы, инструменты и другие ресурсы;

д) демонстрирует умение действовать в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях;

е) грамотное составление документов, относящихся к профессиональной деятельности и т.п.

«Хорошо» - ставится, если обучающийся демонстрирует практические умения, удовлетворяющие тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные негрубые ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

«Удовлетворительно» - ставится, если обучающийся обнаруживает практические умения, но:

а) затрудняется привести примеры, подтверждающие его умения, использованные в процессе выполнения практического задания;

б) непоследовательно аргументирует свои действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания; аргументы, объясняющие его действия, предпринятые им в процессе выполнения практического задания;

в) нецелесообразно использует теоретический материал для составления плана выполнения практического задания;

г) излагает материал недостаточно связано и с последовательно с частыми заминками и перерывами;

д) испытывает затруднения в действиях при нестандартных профессиональных ситуациях и т.п.

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.7/24

«Неудовлетворительно» - ставится, если обучающийся допускает грубые нарушения алгоритма действия или ошибки, влекущие за собой возникновение отрицательных последствий для оборудования, окружающей среды и экипажа судна, или (и) отсутствие умения действовать в стандартных профессиональных ситуациях, или(и) демонстрирует незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

Критерии оценивания по дисциплине в форме тестирования:

«Отлично» - 81-100 % правильных ответов;

«Хорошо» - 61-80 % правильных ответов;

«Удовлетворительно» - 41-60% правильных ответов;

«Неудовлетворительно» - 0-40% правильных ответов.

3 Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к практическим занятиям

Тема «Формулы логики»

Вариант 1

Задача 1. Составить таблицу истинности формулы:

$$(x \oplus y) \rightarrow (x \mid (\bar{y} \wedge \bar{z}));$$

Задача 2. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

$$F_1 = x \rightarrow (y \sim z) \text{ и } F_2 = (x \rightarrow y) \sim (x \rightarrow z);$$

Задача 3. Определите для каждого из следующих высказываний, будет ли оно логически истинным; противоречивым; ни тем, ни другим:

а) $x \sim x$;

б) $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (\overline{x \rightarrow z})$;

в) $(x \vee y) \sim (x \wedge y)$;

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.8/24

Задача 4. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y : «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Запишите в символической форме следующие высказывания: «Я сдам этот экзамен только в том случае, если буду регулярно выполнять домашние задания».

Вариант 2

Задача 1. Составить таблицу истинности формулы:

$$(\bar{x} \vee y) | (\bar{z} \downarrow x);$$

Задача 2. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

$$F_1 = x \wedge (y \sim z) \text{ и } F_2 = (xy) \sim (xz);$$

Задача 3. Определите для каждого из следующих высказываний, будет ли оно логически истинным; противоречивым; ни тем, ни другим:

а) $x \sim x(x \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (y \rightarrow \bar{x});$

б) $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (\bar{x} \rightarrow \bar{z});$

в) $(x \rightarrow y) \rightarrow x;$

Задача 4. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y : «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Запишите в символической форме следующие высказывания: «Регулярное выполнение домашних заданий является необходимым условием для того, что я сдам этот экзамен».

Вариант 3

Задача 1. Составить таблицу истинности формулы:

$$(x \wedge y \sim z) \oplus \bar{x} \vee \bar{y};$$

Задача 2. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

$$F_1 = x \rightarrow (y \vee z) \text{ и } F_2 = (x \rightarrow y) \vee (x \rightarrow z);$$

Задача 3. Определите для каждого из следующих высказываний, будет ли оно логически истинным; противоречивым; ни тем, ни другим:

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.9/24

а) $(x \rightarrow \bar{y}) \rightarrow (y \rightarrow \bar{x})$;

б) $x \sim \bar{x}$;

в) $(x \rightarrow y) \rightarrow x$

Задача 4. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y : «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Запишите в символической форме следующие высказывания: «Сдача этого экзамена является достаточным условием того, что я регулярно выполнял домашние задания».

Вариант 4

Задача 1. Составить таблицу истинности формулы:

$$(y \downarrow (\bar{z} \rightarrow \bar{x})) \vee xyz;$$

Задача 2. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

$$F_1 = \bar{x}\bar{z} \vee xy \vee x\bar{z} \text{ и } F_2 = x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}z;$$

Задача 3. Определите для каждого из следующих высказываний, будет ли оно логически истинным; противоречивым; ни тем, ни другим:

а) $((x \rightarrow y) \rightarrow x) \rightarrow x$;

б) $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (\bar{x} \rightarrow \bar{z})$;

в) $(x \rightarrow y) \rightarrow x$;

Задача 4. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y : «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Запишите в символической форме следующие высказывания: «Я сдам этот экзамен в том и только в том случае, если я буду регулярно выполнять домашние задания».

Вариант 5

Задача 1. Составить таблицу истинности формулы:

$$\overline{(xy)|(yz) \downarrow (xz)};$$

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.10/24

Задача 2. Проверьте, являются ли булевы функции F_1 и F_2 эквивалентными:

$$F_1 = x \sim z \text{ и } F_2 = (x \vee y \vee z) \rightarrow (x \vee y)(y \vee z);$$

Задача 3. Определите для каждого из следующих высказываний, будет ли оно логически истинным; противоречивым; ни тем, ни другим:

а) $x \sim x$;

б) $(x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z) \wedge (\overline{x \rightarrow z})$;

в) $(x \rightarrow y) \rightarrow x$;

Задача 4. Пусть X означает: «Я сдам этот экзамен»; а Y : «Я буду регулярно выполнять домашние задания». Запишите в символической форме следующие высказывания: «Регулярное выполнение домашних заданий есть необходимое и достаточное условие для того, чтобы я сдал этот экзамен».

Тема «Булевы функции. Многочлены Жегалкина»

Вариант 1

Задача 1. Для заданной булевой функции трех переменных:

а) Постройте таблицу истинности, найти двоичную форму булевой функции и привести функцию к СДНФ и СКНФ;

б) Найдите двумя способами многочлен Жегалкина и ответить на вопрос, является ли данная булева функция линейной;

в) С помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к ДНФ, КНФ.

1) $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \oplus \bar{x})$;

2) $\overline{(x \vee \bar{y})} \rightarrow (z \oplus \bar{x})$;

3) $(\bar{x} \vee \bar{y}) \rightarrow \overline{(z \oplus x)}$;

Вариант 2

Задача 1. Для заданной булевой функции трех переменных:

а) Постройте таблицу истинности, найти двоичную форму булевой функции и привести функцию к СДНФ и СКНФ;

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.11/24

б) Найдите двумя способами многочлен Жегалкина и ответить на вопрос, является ли данная булева функция линейной;

в) С помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к ДНФ, КНФ.

1) $(x \vee \bar{y}) \rightarrow (\bar{z} \sim \bar{x})$;

2) $\overline{(x \vee \bar{y}) \rightarrow (z \sim \bar{x})}$;

3) $\overline{(x \mid \bar{y}) \oplus (z \rightarrow \bar{x})}$;

Вариант 3

Задача 1. Для заданной булевой функции трех переменных:

а) Постройте таблицу истинности, найти двоичную форму булевой функции и привести функцию к СДНФ и СКНФ;

б) Найдите двумя способами многочлен Жегалкина и ответить на вопрос, является ли данная булева функция линейной;

в) С помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к ДНФ, КНФ.

1) $\overline{(z \rightarrow x) \sim (y \mid x)}$;

2) $(x \mid \bar{y}) \oplus (\bar{z} \rightarrow x)$;

3) $(\bar{z} \rightarrow x) \sim (\bar{x} \mid y)$;

Вариант 4

Задача 1. Для заданной булевой функции трех переменных:

а) Постройте таблицу истинности, найти двоичную форму булевой функции и привести функцию к СДНФ и СКНФ;

б) Найдите двумя способами многочлен Жегалкина и ответить на вопрос, является ли данная булева функция линейной;

в) С помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к ДНФ, КНФ.

1) $(z \rightarrow x) \oplus (x \mid \bar{y})$;

2) $((x \downarrow y) \rightarrow z) \oplus y$;

3) $\overline{((x \sim \bar{y}) \rightarrow \bar{z}) \mid y}$;

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.12/24

Вариант 5

Задача 1. Для заданной булевой функции трех переменных:

а) Постройте таблицу истинности, найти двоичную форму булевой функции и привести функцию к СДНФ и СКНФ;

б) Найдите двумя способами многочлен Жегалкина и ответить на вопрос, является ли данная булева функция линейной;

в) С помощью эквивалентных преобразований приведите функцию к ДНФ, КНФ.

1) $\overline{(x \vee \bar{y})} \rightarrow (\bar{z} \sim y);$

2) $\overline{((x \downarrow y) \rightarrow \bar{z}) \sim y};$

3) $\overline{(x \downarrow y)} \rightarrow (z \sim \bar{y})$

Тема «Операции над множествами»

Вариант 1

Задача 1. Дана пара множеств. К какому соотношению она относится: $A \subset B$; $B \subset A$; $A = B$:

$$A = \{a, b, c, d\}; B = \{a, b, c\};$$

Задача 2. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$; $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$; $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списками множества: $A \cup B \cup C \cup D$;

Задача 3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества:

$$A \subset B \text{ и } B \subset C;$$

Задача 4. Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих различные иностранные языки: испанский – 28; немецкий – 30; французский – 42; испанский и немецкий – 8; испанский и французский – 10; немецкий и французский – 5; все три языка – 3.

а) Сколько студентов не изучает ни одного языка?

б) Сколько студентов изучает один французский язык?

в) Сколько студентов изучает немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.13/24

Задача 5. Воспользовавшись диаграммой Эйлера-Венна, определите, является ли высказывание логически истинно: $x \vee \bar{x}$;

Вариант 2

Задача 1. Дана пара множеств. К какому соотношению она относится: $A \subset B$; $B \subset A$; $A = B$:

$$A = \emptyset; B = \emptyset;$$

Задача 2. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$; $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$; $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списками множества:

$$A \cap B \cap C \cap D;$$

Задача 3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества:

$$A \subset B, B \subset C \text{ и } A \setminus B = \emptyset;$$

Задача 4. Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих различные иностранные языки: испанский – 28; немецкий – 30; французский – 42; испанский и немецкий – 8; испанский и французский – 10; немецкий и французский – 5; все три языка – 3.

- Сколько студентов не изучает ни одного языка?
- Сколько студентов изучает один французский язык?
- Сколько студентов изучает немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

Задача 5. Воспользовавшись диаграммой Эйлера-Венна, определите, является ли высказывание логически истинно: $x \wedge \bar{x}$;

Вариант 3

Задача 1. Дана пара множеств. К какому соотношению она относится: $A \subset B$; $B \subset A$; $A = B$:

$$A = \emptyset; B = \{a, b, c\};$$

Задача 2. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$; $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$; $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списками множества:

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.14/24

$$(A \cap B) \cup (C \cap D);$$

Задача 3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества:

$$A \subset B, B \subset C \text{ и } C=A \cup B;$$

Задача 4. Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих различные иностранные языки: испанский – 28; немецкий – 30; французский – 42; испанский и немецкий – 8; испанский и французский – 10; немецкий и французский – 5; все три языка – 3.

- Сколько студентов не изучает ни одного языка?
- Сколько студентов изучает один французский язык?
- Сколько студентов изучает немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

Задача 5. Воспользовавшись диаграммой Эйлера-Венна, определите, является ли высказывание логически истинно: $x \vee x \vee (\bar{x} \wedge y)$;

Вариант 4

Задача 1. Дана пара множеств. К какому соотношению она относится: $A \subset B$; $B \subset A$; $A = B$:

$$A = \{1, 2, 3, 4\}; B = \{2, 3\};$$

Задача 2. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$; $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$; $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списками множества:

$$(A \cup B) \cap (C \cup D);$$

Задача 3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества:

$$A \subset B, B \subset C \text{ и } A \cap B \neq \emptyset;$$

Задача 4. Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих различные иностранные языки: испанский – 28; немецкий – 30; французский – 42; испанский и немецкий – 8; испанский и французский – 10; немецкий и французский – 5; все три языка – 3.

- Сколько студентов не изучает ни одного языка?
- Сколько студентов изучает один французский язык?

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.15/24

- с) Сколько студентов изучает немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

Задача 5. Воспользовавшись диаграммой Эйлера-Венна, определите, является ли высказывание логически истинно: $x \rightarrow (y \rightarrow x)$;

Вариант 5

Задача 1. Дана пара множеств. К какому соотношению она относится: $A \subset B$; $B \subset A$; $A = B$:

$$A = \{1, 2, 3, 5\}; B = \{1, 2, 3, 5\}.$$

Задача 2. Даны множества $A = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$; $B = \{3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$; $C = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4\}$; $D = \{2, 3, 4, 5, 6\}$. Задайте списками множества:

$$(A \setminus B) \cup (B \setminus A).$$

Задача 3. Изобразите с помощью диаграмм Эйлера – Венна множества:

$$(A \setminus B) \cup (B \setminus A).$$

Задача 4. Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих различные иностранные языки: испанский – 28; немецкий – 30; французский – 42; испанский и немецкий – 8; испанский и французский – 10; немецкий и французский – 5; все три языка – 3.

- Сколько студентов не изучает ни одного языка?
- Сколько студентов изучает один французский язык?
- Сколько студентов изучает немецкий язык в том и только в том случае, если они изучают французский язык?

Задача 5. Воспользовавшись диаграммой Эйлера-Венна, определите, является ли высказывание логически истинно: $x \vee x \wedge \overline{(y \rightarrow x)}$.

Тема «Отношения. Отображения. Функции. Предикаты»

Вариант 1

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.16/24

Задача 1. Пусть U – множество всех действительных чисел. Постройте множество истинности для следующего предиката:

$$x^2 - 4 = 0;$$

Вариант 2

Задача 1. Пусть U – множество всех действительных чисел. Постройте множество истинности для следующего предиката:

$$x^2 + 4 = 0;$$

Вариант 3

Задача 1. Пусть U – множество всех действительных чисел. Постройте множество истинности для следующего предиката:

$$x^2 - 4x + 3 = 0;$$

Вариант 4

Задача 1. Пусть U – множество всех действительных чисел. Постройте множество истинности для следующего предиката:

$$x^2 - 4x + 4 = 0;$$

Вариант 5

Задача 1. Пусть U – множество всех действительных чисел. Постройте множество истинности для следующего предиката:

$$x^2 - 4x + 5 = 0;$$

Тема «Комбинаторные формулы. Бином Ньютона»

Вариант 1

Задача 1. Составьте все перестановки: из трех букв: a, b, c ;

Задача 2. Составьте все размещения: из четырех букв a, b, c, d по 3 буквы в каждом (без повторений);

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.17/24

Задача 3. Вычислите:

а) A_6^3 ;

б) P_4 ;

в) C_6^2 ;

г) $\frac{A_{10}^6 - A_{10}^5}{A_9^5 - A_9^4}$;

Задача 4. Решите уравнения:

а) $A_{x+1}^2 = 30$;

б) $C_x^3 = \frac{5x(x-3)}{4}$

Вариант 2

Задача 1. Составьте все перестановки: из четырех цифр: 1, 2, 3, 4;

Задача 2. Составьте все размещения: из четырех цифр: 1, 3, 5, 7 по 2 цифры в каждом;

Задача 3. Вычислите:

а) A_7^4 ;

б) P_6 ;

в) C_8^3 ;

г) $\frac{2P_3 + 3A_4^2}{5P_3 - P_3}$;

Задача 4. Решите уравнения:

а) $5C_x^3 = 4C_{x+2}^4$;

б) $C_{x+8}^{x+3} = 5A_{x+6}^3$

Вариант 3

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.18/24

Задача 1. Составьте все перестановки: ;

Задача 2. Составьте все размещения: ;

Задача 3. Вычислите:

а) A_8^5 ;

б) P_9 ;

в) C_{11}^4 ;

г) $\frac{P_8 P_7}{7P_7}$;

Задача 4. Решите уравнения:

а) $12C_x^1 + C_{x+4}^2 = 162$;

б) $\frac{A_x^4 * P_{x-4}}{P_{x-2}} = 42$

Вариант 4

Задача 1. Составьте все перестановки: ;

Задача 2. Составьте все размещения: ;

Задача 3. Вычислите:

а) C_{12}^7 ;

б) $\frac{A_6^3}{A_5^2}$;

в) $\frac{A_8^3 + A_7^4}{A_6^3}$;

г) $\frac{P_8}{A_8^7}$;

Задача 4. Решите уравнения:

а) $C_{x+1}^5 = \frac{3A_x^3}{8}$;

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.19/24

$$б) \frac{A_{x+2}^{n+2} * P_{x-n}}{P_x} = 110$$

Вариант 5

Задача 1. Составьте все перестановки: .

Задача 2. Составьте все размещения: .

Задача 3. Вычислите:

$$а) C_{20}^{17} а) \frac{P_8}{P_6},$$

$$б) \frac{P_5 + P_4}{P_3},$$

$$в) \frac{A_7^4 - P_5}{A_5^2},$$

Задача 4. Решите уравнения:

$$а) C_x^3 + C_x^2 = 15(x - 1);$$

$$б) \frac{A_x^5 + A_x^3}{A_x^3} = 43$$

Тема «Графы»

Вариант 1

Задача 1. Изобразите графически: неориентированное и ориентированное ребра;

Задача 2. Из пункта А в пункт В выехали пять машин одной марки разного цвета: белая, черная, красная, синяя, зеленая. Черная едет впереди синей, зеленая – впереди белой, но позади синей, красная впереди черной. Какая машина едет первой и какая последней.

Задача 3. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентности, определите матрицу смежности графа и изобразите ее графически.

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.20/24

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Задача 4. Для графа, представленного следующей матрицей смежности, определите матрицу инцидентности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Вариант 2

Задача 1. Изобразите графически: неориентированный граф $G(V, E)$ $V=\{v_0, v_1, v_2, v_3, v_4, v_5\}$
 $E(v_0)=\{v_1, v_2\}$; $E(v_1)=\{v_0, v_2, v_4\}$; $E(v_2)=\{v_0, v_1, v_5\}$; $E(v_3)=\{v_4\}$; $E(v_5)=\{v_2\}$;

Задача 2. Из пункта А в пункт В выехали пять машин одной марки разного цвета: белая, черная, красная, синяя, зеленая. Черная едет впереди синей, зеленая – впереди белой, но позади синей, красная впереди черной. Какая машина едет второй и какая последней.

Задача 3. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентности, определите матрицу смежности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Задача 4. Для графа, представленного следующей матрицей смежности, определите матрицу инцидентности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.21/24

Вариант 3

Задача 1. Изобразите графически: полный неориентированный граф на трех, четырех и пяти вершинах;

Задача 2. Из пункта А в пункт В выехали пять машин одной марки разного цвета: белая, черная, красная, синяя, зеленая. Черная едет впереди синей, зеленая – впереди белой, но позади синей, красная впереди черной. Какая машина едет третьей и какая последней.

Задача 3. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентности, определите матрицу смежности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Задача 4. Для графа, представленного следующей матрицей смежности, определите матрицу инцидентности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Вариант 4

Задача 1. Изобразите графически:

1. неполный ориентированный граф на пяти вершинах;

Задача 2. Из пункта А в пункт В выехали пять машин одной марки разного цвета: белая, черная, красная, синяя, зеленая. Черная едет впереди синей, зеленая – впереди белой, но позади синей, красная впереди черной.

1. Какая машина едет первой и какая четвертой.

Задача 3. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентности, определите матрицу смежности графа и изобразите ее графически.

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.22/24

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Задача 4. Для графа, представленного следующей матрицей смежности, определите матрицу инцидентности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Вариант 5

Задача 1. Изобразите графически: петлю графа

Задача 2. Из пункта А в пункт В выехали пять машин одной марки разного цвета: белая, черная, красная, синяя, зеленая. Черная едет впереди синей, зеленая – впереди белой, но позади синей, красная впереди черной. Какая машина едет четвертой и какая второй.

Задача 3. Для графа, представленного следующей матрицей инцидентности, определите матрицу смежности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

Задача 4. Для графа, представленного следующей матрицей смежности, определите матрицу инцидентности графа и изобразите ее графически.

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.23/24

Перечень вопросов для подготовки к дифференцированному зачету

1. Что такое дискретная математика и какие основные понятия она изучает?
2. Что такое множества и как они используются в дискретной математике?
3. Что такое комбинаторика и какие основные задачи она решает?
4. Что такое бинарные отношения и как их можно представить графически?
5. Что такое теория графов и какие задачи можно решить с ее помощью?
6. Что такое булевы функции и как их используют в математической логике?
7. Что такое логика высказываний и как применяются законы де Моргана?
8. Что такое предикаты и как их использовать для записи утверждений?
9. Что такое метод математической индукции и как его использовать для доказательства утверждений?
10. Что такое рекуррентные соотношения и как решать уравнения с их использованием?
11. Что такое матрицы и как они применяются в дискретной математике?
12. Что такое алгоритмы и как они связаны с дискретной математикой?
13. Как используется теория алгоритмов для оценки сложности алгоритмов?
14. Что такое математическая логика и как она связана с дискретной математикой?
15. Что такое формальные системы и как они используются для доказательства математических утверждений?
16. Что такое принцип Дирихле и как он используется для решения задач комбинаторики и теории графов?
17. Что такое кодирование информации и как оно связано с теорией информации?
18. Что такое конечные автоматы и как они используются при решении задач дискретной математики?
19. Что такое сложность алгоритмов и как оценивается время выполнения алгоритмов?
20. Что такое криптография и какие методы она использует для защиты информации?

МО-09 02 11-ОП.10.ФОС	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	С.24/24

4 Сведения о фонде оценочных средств и его согласование

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине Дискретная математика с элементами математической логики представляет собой компонент основной образовательной программы среднего профессионального образования по специальности 09.02.11 Разработка и управление программным обеспечением.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии «Информационных систем и программирования»

Протокол № 9 от «20» мая 2026 г

Председатель методической комиссии _____/Т.Н. Богатырева/