

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 029405EA0079B1609A42A43133C5FEFA3A

Владелец: "АНО ВО "РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", АИ

Действителен: с 23.05.2024 по 23.08.2025

**АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»)**

**IT-Колледж**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для оценки результатов освоения  
учебной дисциплины**

**ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ЛОГИКИ**

для специальности

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

г. Москва  
2024 г.

## 1. Паспорт комплекта контрольно - оценочных средств дисциплины

### Дискретная математика с элементами математической логики

Комплект контрольно-оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики» разработан в соответствии с программой учебной дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики».

### 2. Результаты освоения учебной дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен обладать общими компетенциями, включающими в себя способность:

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

Результатом освоения дисциплины является получение (освоение) знаний и умений

| Результаты обучения<br>(освоенные умения, усвоенные знания)   | Показатели оценки результата  |
|---|---|
| <b>Умения:</b>  |   |
| применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики                                  | -Решение логических задач с помощью алгебры логики;<br>- построение таблиц истинности   |
| Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. | -Решение задач на выполнение теоретико-множественных операций;<br>- проверка истинности тождеств  |
| <b>Знания:</b>  |   |
| Основные принципы математической логики, теории множеств и теории графов.                             | -формулировка основных понятий математической логики, теории множеств и теории графов;<br>-записывать множества различными способами,<br>-перечислять операции над множествами и их свойства,<br>-перечисление видов графов;<br>-построение матриц смежности и инцидентности;<br>-формулировка теоремы Эйлера |
| Формулы алгебры высказываний.   | -формулировать основные логические операции над высказываниями  |
| Методы минимизации алгебраических преобразований  | -перечисление методов упрощения булевых функций,<br>-формулировка понятий ДНФ, КНФ и правил их построения,<br>-записывать многочлен Жигалкина   |
| Основы языка и алгебры предикатов   | -формулировка понятия квантора и предиката,<br>-перечислять возможные логические операции над предикатами,<br>-записывать противоположные утверждения   |

### 3. Оценка освоения учебной дисциплины

#### 3.1. Формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

| Элемент учебной дисциплины                     | Формы контроля и оценивания                                |                       |                        |
|--|--|-----------------------|------------------------|
|  | Текущий контроль   | Тематический контроль | Промежуточный контроль |
| <b>Тема 1.</b><br>Основы теории множеств       | Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы | Проверочная работа    |                        |
| <b>Тема 2.</b><br>Основы математической логики | Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы | Проверочная работа    |                        |
| <b>Тема 3.</b><br>Основы теории графов         | Опрос, тестирование, практическая и самостоятельная работы | Проверочная работа    |                        |
| <b>Итог</b>                                    |  |                       | Комплексный экзамен    |

#### Типы заданий для текущего контроля и критерии оценки

Предметом оценки освоения дисциплины являются умения, знания, общие компетенции, способность применять их в практической деятельности и повседневной жизни.

| № | Тип (вид) задания                    | Проверяемые знания и умения  | Критерии оценки  |
|---|--------------------------------------|--|--|
| 1 | Тесты                                | Знание основ теории вероятностей и математической статистики                 | «5» - 100 – 90% правильных ответов<br>«4» - 89 - 70% правильных ответов<br>«3» - 69 – 50% правильных ответов<br>«2» - 49% и менее правильных ответов |
| 2 | Устные ответы                        | Знание основ теории вероятностей и математической статистики и теории графов | Устные ответы на вопросы должны соответствовать критериям оценивания устных ответов.   |
| 3 | Контрольная (самостоятельная) работа | Знание пройденной темы и умение применять знания на практике                 | «5» - 100 – 90% правильных ответов<br>«4» - 89 - 70% правильных ответов<br>«3» - 69 – 50% правильных ответов<br>«2» - 49% и менее правильных ответов |
| 4 | Составление конспектов.              | Умение ориентироваться в информационном пространстве, составлять конспект.   | Соответствие содержания работы, заявленной теме.   |

|  |                     |   |  |
|--|---------------------|---|--|
|  | Практические работы | Умение применять полученные знания на практике. | «5» - 100 – 90% правильных ответов<br>«4» - 89 - 70% правильных ответов<br>«3» - 69 – 50% правильных ответов<br>«2» - 49% и менее правильных ответов |
|--|---------------------|---|--|

### 3.2. Типовые задания для оценки усвоения учебной дисциплины.

#### 3. 2. 1. Задания для текущего контроля по дисциплине «Дискретная математика с элементами математической логики»

##### Самостоятельная работа по математической логике

Для заданных логических функций построить таблицы истинности, написать СДНФ, СКНФ, многочлен Жегалкина.

а)  $((X_1 \wedge X_2) \oplus X_3) \rightarrow \overline{X_1}$ ;

б)  $(\overline{X_1} \vee X_2) \rightarrow (X_3 \vee X_1)$ ;

в)  $\overline{(X_1 \leftrightarrow \overline{X_2})} \leftrightarrow X_3$ ;

г)  $((X_1 \leftrightarrow \overline{X_2}) \oplus \overline{X_3}) \rightarrow X_1$ ;

д)  $(\overline{X_1} \rightarrow X_2) \rightarrow \overline{(X_2 \vee X_3)}$ .

##### Самостоятельная работа по теме: «Кванторы и предикаты»

Рассмотреть все варианты применения кванторов на предикат  $P(x,y)$ , где  $x$  и  $y$  целые числа от 1 до 10. Определить истинность полученных высказываний.

а)  $P(x,y) = \{x \text{ не превосходит } y\}$

б)  $P(x,y) = \{x \text{ не меньше } y\}$

в)  $P(x,y) = \{x \text{ и } y \text{ делятся на } 3\}$

г)  $P(x,y) = \{x \text{ не равно } y\}$

д)  $P(x,y) = \{x \text{ и } y \text{ чётные числа}\}$

##### Математический диктант по теме «Элементы теории графов»

Построить следующие графы:

1. Граф 4-го порядка.
2. Мультиграф 3-го порядка.
3. Граф 3-го порядка с петлёй
4. Плоский граф 5-го порядка
5. Полный граф 5-го порядка
6. Нуль-граф 4-го порядка
7. Ориентированный граф 5-го порядка
8. Дерево 6-го порядка
9. Построить матрицы смежности и инцидентности к графу (7)

##### Проверочное практическое занятие

Тема: Применение теории графов.

## Вариант №1

### Задача №1.

Агент иностранной разведки сообщил, что каждая из 15 бывших республик СССР заключила договор ровно с 3 другими. Можно ли ему доверять?

### Задача №2.

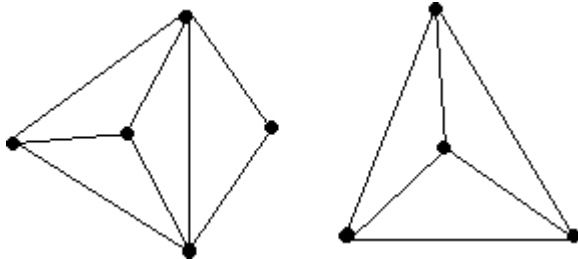
В одном дворе живут четыре друга. Вадим и шофер старше Сергея, Николай и слесарь занимаются боксом, электрик-младший из друзей.

По вечерам Андрей и токарь играют в домино против Сергея и электрика.

Определите профессию каждого из друзей.

### Задача №3.

Можно ли нарисовать графы, изображенные на рисунках, не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз?



### Задача №4.

Муха в банке.

Муха забралась в банку из-под сахара. Банка имеет форму куба. Сможет ли муха последовательно обойти все 12 ребер куба, не проходя дважды по одному ребру?

Подпрыгивать и перелетать с места на место не разрешается.

### Задача №5

На пришкольном участке растут 8 деревьев: яблоня, тополь, береза, рябина, дуб, клен, лиственница и сосна. Рябина выше лиственницы, яблоня выше клена, дуб ниже березы, но выше сосны, сосна выше рябины, береза ниже тополя, а лиственница выше яблони. Расположите деревья от самого низкого к самому высокому.

## Вариант №2

### Задача №1.

Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?

### Задача №2.

В небольшом городке живут пять друзей: Иванов, Петренко, Сидорчук, Гришин и Капустин. Профессии у них разные: один из них маляр, другой- мельник, третий- плотник, четвертый-почтальон, а пятый- парикмахер.

Петренко и Гришин никогда не держали в руках малярной кисти.

Иванов и Гришин собираются посетить мельницу, на которой работает их товарищ. Петренко и Капустин живут в одном доме с почтальоном.

Сидорчук был недавно в ЗАГСе одним из свидетелей, когда Петренко и дочь парикмахера сочтались законным браком. Иванов и Петренко каждое воскресенье играют в городки с плотником и маляром.

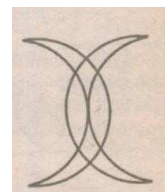
Гришин и Капустин по субботам обязательно встречаются в парикмахерской, где работает их друг. Почтальон предпочитает бриться сам. Кто есть кто?

### Задача №3

В первенстве класса по настольному теннису 6 участников: Андрей, Борис Виктор, Галина, Дмитрий и Елена. Первенство проводят по круговой системе – каждый из участников играет с каждым из остальных один раз. К настоящему моменту некоторые игры уже проведены: Андрей сыграл с Борисом, Галиной, Еленой; Борис – с Андреем, Галиной; Виктор – с Галиной, Дмитрием, Еленой; Галина – с Андреем, Виктором и Борисом. Сколько игр проведено к настоящему моменту и сколько еще осталось?

### Задача №4.

Говорят, что Магомед вместо подписи (он был неграмотен) описывал одним росчерком состоящий из двух рогов луны знак, представленный на рисунке. Возможно ли это?



### Задача №5

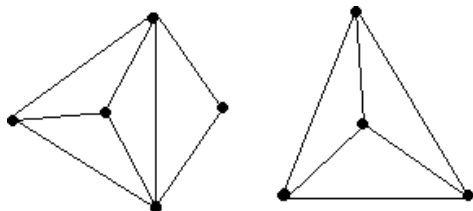
В детском лагере отдыха в одной комнате живут четыре девочки: Маша, Валя, Таня и Галя. Две из них ровесницы. Известно, что Таня старше Маши, которая моложе Гали. Таня моложе Вали, которая старше Гали. Кто ровесницы?

### Вопросы для подготовки к комплексному экзамену

1. Понятие множества. Способы задания множеств.
2. Операции над множествами и их свойства.
3. Декартово произведение и степень множества.
4. Логические операции. Формулы логики.
5. Булевы функции. Методы упрощения булевых функций.
6. СДНФ, СКНФ.
7. Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина.
8. Кванторы. Предикаты. Логические операции над предикатами.
9. Основные понятия теории графов. Примеры.
10. Операции над графами. Примеры.
11. Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности.
12. Связность графов. Эйлеров граф. Изоморфные графы.
13. Деревья. Их свойства.
14. Применение графов.

### Практические задания для подготовки комплексному экзамену.

1. Из лагеря вышли четыре туриста: Вася, Галя, Толя и Лена. Вася идет впереди Лены, Толя впереди Гали, а Лена впереди Толи. В каком порядке идут дети?
2. В одном классе учатся Иван, Петр и Сергей. Их фамилии Иванов, Петров и Сергеев. Установи фамилию каждого из ребят, если известно, что Иван не Иванов, Петр не Петров и Сергей не Сергеев и что Сергей живет в одном доме Петровым.
3. Три друга – Алеша, Сергей и Денис – купили щенков разной породы: щенка ротвейлера, щенка колли и щенка овчарки. Известно, что: щенок Алеши темнее по окрасу, чем ротвейлер, Леси и Гриф; щенок Сергея старше Грифа, ротвейлера и овчарки; Джек и ротвейлер всегда гуляют вместе. У кого какой породы щенок?
4. Можно ли 25 приборов соединить проводами так, чтобы каждый прибор был соединен ровно с пятью другими?
5. Аркадий, Борис, Владимир, Григорий и Дмитрий при встрече обменялись рукопожатиями (каждый пожал руку каждому по одному разу). Сколько всего рукопожатий было сделано?
6. В классе 30 учащихся. Из них 18 занимаются в секции легкой атлетики, 10 – в секции плавания, 3 – в обеих секциях. Сколько учащихся этого класса не занимаются ни в одной из этих секций?
7. Даны множества:  $A = \{2; 3; 8\}$ ,  $B = \{2; 3; 8; 11\}$ ,  $C = \{5; 11\}$ . Найдите:  $A \cup B$ ,  $A \cap C$ ,  $C \cup B$ .
8. Каждая из 30 невест красива, воспитана или умна. Воспитанных – 21, красивых – 18, умных – 15, красивых и воспитанных – 11, умных и воспитанных – 9, умных и красивых – 7. Сколько невест обладают тремя качествами?
9. Можно ли нарисовать графы, изображенные на рисунках, не отрывая карандаш от бумаги и проводя каждое ребро ровно один раз? Обоснуйте свой ответ.



10. Составить матрицы смежности и инцидентности для заданного графа (граф выдаётся отдельно).
11. Определить степени вершин данного графа (граф выдаётся индивидуально).
12. Построить таблицу истинности, СДНФ, СКНФ, многочлен Жегалкина.

### 3.3. Критерии оценивания

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения обучающимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.
2. Основными формами проверки знаний и умений обучающихся по математике являются письменная контрольная работа, самостоятельная работа, тестирование, устный опрос.

3. При оценке письменных и устных ответов преподаватель в первую очередь учитывает показанные обучающимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных обучающимися.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты. Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что обучающийся не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного обучающимся задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная обучающимися погрешность может рассматриваться преподавателем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

4. Задания для устного и письменного опроса обучающихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа обучающегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

6. Преподаватель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им заданий.

### **Критерии ошибок**

**К г р у б ы м** ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание обучающимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

**К н е г р у б ы м** ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

**К н е д о ч е т а м** относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

### **Оценка устных ответов**

Ответ оценивается *отметкой «5»*, если обучающийся:



- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов преподавателя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если он удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные по замечанию преподавателя.

**Отметка «3»** ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке обучающихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
- обучающийся не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

**Отметка «2»** ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание обучающимся большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя.