

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Коротков Сергей Леонидович  
Должность: Директор ИТЖТ - филиал ПривГУПС  
Дата подписания: 22.07.2026 07:33:00  
Уникальный программный ключ:  
705b520be7c208010fd7fb4dfc76dbd29d240bbe

Приложение  
к ППССЗ по специальности  
09.02.07 Информационные системы  
и программирование

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ  
для специальности  
09.02.07 Информационные системы и программирование  
Базовый уровень подготовки  
Год начала подготовки - 2024**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

|   |                                                                                                    |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | ПАСПОРТ ФОС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ                                                                  | 4  |
| 2 | СТРУКТУРА И ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ<br>ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 6  |
| 3 | ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ<br>ИСТОЧНИКОВ                                   | 11 |

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### 1.1 Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики».

В соответствии с учебным планом, дисциплина ЕН.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» изучается в течение двух семестров. Формой промежуточной аттестации по окончании всего курса является дифференцированный зачет.

ФОС разработан на основании программы подготовки специалиста среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

### 1.2 Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В ходе аттестации по дисциплине осуществляется проверка следующих умений, знаний и формирования общих компетенций

| Результаты обучения<br>(умения, знания)                                                                          | Основные показатели оценки результатов                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>У.1</b> Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики.                                 | Оценка выполнения практических занятий, индивидуальных работ, решения задач.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>У.2</b> Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения. | Оценка выполнения практических занятий, индивидуальных работ, решения задач.                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>З.1</b> Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов.                         | Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ.                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>З.2</b> Формулы алгебры высказываний.                                                                         | Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ.                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>З.3</b> Методы минимизации алгебраических преобразований.                                                     | Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ.                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>З.4</b> Основы языка и алгебры предикатов                                                                     | Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ.                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>З.5</b> Основные принципы теории множеств.                                                                    | Анализ результатов устных ответов, тестов, проверочных работ.                                                                                                                                                                                                                                              |
| ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам          | обучающийся распознает задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;<br>анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части;<br>определяет этапы решения задачи;<br>составляет план действия; определяет необходимые ресурсы;<br>реализует составленный план, оценивает |

|                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                           | результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности<br>ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде | обучающийся определяет задачи для поиска информации;<br>определяет необходимые источники информации;<br>планирует процесс поиска;<br>структурирует получаемую информацию, выделяет наиболее значимое в перечне информации;                                                                                                                   |
| ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста                                                                               | обучающийся грамотно излагает свои мысли и оформляет текстовые документы по заданной тематике, выступает с докладами                                                                                                                                                                                                                         |
| ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках                                                                                                                                                 | обучающийся умеет пользоваться нормативно-правовой документацией, технической литературой и современными научными разработками в области будущей профессиональной деятельности на государственном языке;<br>- понимает общий смысл документов на иностранном языке на базовые профессиональные темы                                          |
| ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей соответствии                                                                                                                                                                  | программный модуль (разработан по имеющемуся алгоритму в среде разработки на указанном языке программирования) методами объектно-ориентированного/структурного программирования и полностью соответствует техническому заданию, соблюдены и пояснены основные этапы разработки; документация на модуль оформлена и соответствует стандартам. |
| ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием                                                                                                                                                             | отладка модуля по тестированию в области информационных технологий": с использованием инструментария среды проектирования; с пояснением особенностей отладочных классов; сохранены и представлены результаты отладки.                                                                                                                        |

### 13 Критерии оценки знаний и умений

Билет состоит из шести задач по основным темам дискретной математики.

Оценка «отлично» ставится при полном ответе на билет. Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые студент легко исправил по замечанию преподавателя.

Оценка «хорошо» ставится, если студент ответил на весь билет с небольшими ошибками или недочётами, легко исправленные по замечанию преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса, допущены ошибки в определении понятий; студент не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если не раскрыто основное содержание 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.

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ С КЛЮЧАМИ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ

Компетенции:

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

ОК 2. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 4. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

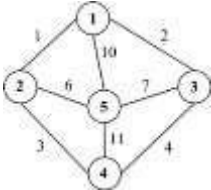
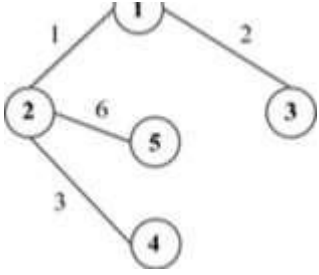
ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 9. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

ПК 1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей соответствии с техническим заданием

ПК 1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

| № | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                     | Правильный ответ                                                                     | Компетенция                       |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | Найти множество решений уравнения<br>$x^2 + x - 6 = 0$                                                                                                                                                                                 | {2,-3}                                                                               | ПК 1.2<br>ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 05 |
| 2 | Как обозначается пустое множество                                                                                                                                                                                                      | $\emptyset$                                                                          | ОК 01<br>ПК 1.1                   |
| 3 | Какая операция изображена на диаграмме Эйлера<br>                                                                                                   | Пересечение множеств                                                                 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 4 | Изобразите на диаграмме Эйлера операцию дополнения множества A<br><br>$\bar{A} := \{x \mid x \notin A\}$ , или $\bar{A} = U \setminus A$                                                                                               |  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 5 | Пусть высказывание A – «Степан любит танцевать», а высказывание B – «Степан любит петь». Как записать высказывание, используя логические связки: для того, чтобы Степан любил танцевать, необходимо и достаточно, чтобы он любил петь. | $A \leftrightarrow B$                                                                | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 6 | Если о конкретном утверждении о конкретных объектах можно сказать истинное оно или ложное, то это утверждение является_____.                                                                                                           | высказыванием                                                                        | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2 |
| 7 | Предложение, похожее на высказывание, но все же им не являющееся: о нем нельзя судить, истинно оно или ложно, называется_____                                                                                                          | предикатом                                                                           | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 04<br>ПК 1.2 |
| 8 | Квантор существования и единственности по переменной x обозначается символом _____                                                                                                                                                     | $\forall!x P(x)$                                                                     | ОК 01<br>ОК 02                    |

|    |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |                                   |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|    |                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      | ОК 09<br>ПК 1.2                   |
| 9  | Записать предикатной формулой предложение<br>«существует объект, обладающий свойством Р»                                                                                                                        | $\exists x P(x)$                                                                     | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 09<br>ПК 1.2 |
| 10 | Запишите высказывание на языке логики предикатов: «все параллелограммы являются ромбами», если<br>$Q(x)$ – « $x$ – параллелограмм», $R(x)$ – « $x$ – ромб»                                                      | $\forall x (Q(x) \rightarrow R(x))$                                                  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 09<br>ПК 1.2 |
| 11 | Дан предикат $P(x, y)$ : « $x$ любит $y$ », определенный на множестве людей. Определить истинность высказывания $\exists x \exists y (P(x, y))$                                                                 | Истина                                                                               | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.2 |
| 12 | Как называется Граф $G(V, E)$ , в котором найдется маршрут, начинающийся и заканчивающийся в одной вершине, и проходящий по всем ребрам графа ровно один раз.                                                   | эйлеровым графом                                                                     | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 13 | Граф, у которого любая вершина достижима из любой другой вершины, называется _____                                                                                                                              | связным                                                                              | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 14 | Если граф имеет простой цикл, содержащий все вершины графа по одному разу, то такой граф называется _____                                                                                                       | гамильтоновым                                                                        | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 15 | Пусть дана схема компьютерной сети. Необходимо соединить компьютеры таким образом, чтобы длина проводки была минимальной<br> |  | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2          |
| 16 | Граф, в котором нет циклов, то есть граф, в котором нельзя из некоторой вершины пройти по нескольким различным ребрам и вернуться в ту же вершину                                                               | дерево                                                                               | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 17 | Граф, между любыми двумя вершинами которого существует ровно один путь                                                                                                                                          | дерево                                                                               | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 18 | Алгоритм Краскала состоит в построении _____                                                                                                                                                                    | Минимального основного дерева                                                        | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 19 | Ориентированное дерево, в котором можно выделить вершины трех видов: корень, листья (другое их название: терминальные вершины) и остальные вершины (нетерминальные) называется ..                               | корневое                                                                             | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 20 | Подграф, включающий все вершины исходного графа $G$ , каждая вершина которого достижима из любой другой, и притом не содержащий циклов называется _____                                                         | Остовным связным деревом                                                             | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05           |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                       |                                   |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|
|    | ...                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                       | ПК 1.2                            |
| 21 | Чтобы перевести фразу с одного языка на другой (да и просто, чтобы понять ее смысл) используют                                                                                                                                                                                                          | Синтаксическое дерево | ОК 01<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 22 | Конечная система правил, сформулированная на языке исполнителя, которая определяет последовательность перехода от допустимых исходных данных к конечному результату, и которая обладает свойствами дискретности, детерминированности, результативности, конечности и массовости - это определение _____ | Алгоритма.            | ОК 01<br>ПК 1.1                   |
| 23 | Раздел математики, посвященный изучению математических доказательств и вопросов оснований математики называется .....                                                                                                                                                                                   | Математическая логика | ОК 01<br>ПК 1.1                   |
| 24 | Геометрическая фигура, состоящая из точек и соединяющих линий называется.....                                                                                                                                                                                                                           | Граф                  | ОК 01<br>ПК 1.1                   |
| 25 | Логическое сложение – это                                                                                                                                                                                                                                                                               | Дизъюнкция            | ОК 01<br>ПК 1.1                   |
| 26 | Граф содержит 7 дуг. Его эйлеров цикл будет состоять из                                                                                                                                                                                                                                                 | 7 дуг                 | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 27 | Гамильтонов цикл содержит каждую вершину только                                                                                                                                                                                                                                                         | один раз;             | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 28 | Эйлеров цикл содержит каждое ребро только;                                                                                                                                                                                                                                                              | один раз              | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 29 | В эйлеровом графе все вершины;                                                                                                                                                                                                                                                                          | четной степени        | ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.1          |
| 30 | Если две вершины соединены одной дугой, то они ...                                                                                                                                                                                                                                                      | смежными              | ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.1          |
| 31 | Если ребра инцидентны одной и той же вершине, то они ...                                                                                                                                                                                                                                                | смежные               | ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.1          |
| 32 | В оптимальном дереве бинарного поиска поиск завершается успешно в случае, когда искомый элемент равен.                                                                                                                                                                                                  | корню                 | ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.2          |
| 33 | Расстояние между вершинами есть длина ...                                                                                                                                                                                                                                                               | кратчайшего пути      | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 34 | Постоянно помеченные вершины                                                                                                                                                                                                                                                                            | не повторяются        | ОК 02<br>ОК 04<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 35 | Можно ли модель цифрового объекта представить ориентированным графом?                                                                                                                                                                                                                                   | да                    | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.1          |
| 36 | Какое минимальное число символов необходимо для описания информационных процессов?                                                                                                                                                                                                                      | два                   | ОК 01<br>ОК 02                    |

|    |                                                                                  |                  |                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------|
|    |                                                                                  |                  | ПК 1.1                   |
| 37 | Длина вектора определяется:                                                      | числом координат | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.1 |
| 38 | Классы эквивалентности <i>попарно</i>                                            | не пересекаются. | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2 |
| 39 | Количество элементов данного множества называют числом                           | кардинальным     | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.1 |
| 40 | Конъюнкция некоторого числа переменных равна единице, когда все переменные равны | единице          | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2 |

### Тест с правильными ответами

| Номер задания | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                  | Правильный ответ | Компетенция                       |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|
| 1.            | Как называется множество, не содержащее ни одного элемента<br>1. нулевым;<br>2. пустым;<br>3. бесконечным;<br>4. безэлементным.                                                                                                     | 2                | ОК 01<br>ОК 05<br>ПК 1.1          |
| 2.            | Какое обозначение является стандартным для множества действительных чисел<br>1. N<br>2. Z<br>3. Q<br>4. R<br>5. C                                                                                                                   | R                | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 05<br>ПК 1.1 |
| 3.            | Основными операциями булевой алгебры являются<br>1. конъюнкция,<br>2. дизъюнкция,<br>3. отрицание,<br>4. импликация,<br>5. эквиваленция.                                                                                            | 1,2,3            | ОК02<br>ОК 04<br>ОК 09<br>ПК 1.2  |
| 4.            | Пусть X и Y – некоторые высказывания. Тогда высказывание X и Y называется<br>1. конъюнкцией высказываний X и Y;<br>2. дизъюнкцией высказываний X и Y;<br>3. импликацией высказываний X и Y;<br>4. эквиваленцией высказываний X и Y. | 1                | ОК 01<br>ОК 05<br>ПК 1.2          |
| 5.            | Пусть X и Y – некоторые высказывания. Тогда высказывание X или Y называется<br>1. конъюнкцией высказываний X и Y;<br>2. дизъюнкцией высказываний X и Y;<br>3. импликацией высказываний X и Y;                                       | 2                | ОК 01<br>ОК 05<br>ПК 1.2          |

|     |                                                                                                                                                                                                                                               |   |                          |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------|
|     | 4. эквиваленцией высказываний X и Y.                                                                                                                                                                                                          |   |                          |
| 6.  | Пусть X и Y – некоторые высказывания.<br>Тогда высказывание если X, то Y называется<br>1. конъюнкцией высказываний X и Y;<br>2. дизъюнкцией высказываний X и Y;<br>3. импликацией высказываний X и Y;<br>4. эквиваленцией высказываний X и Y. | 3 | ОК 01<br>ОК 05<br>ПК 1.2 |
| 7.  | Для какого имени ложно высказывание:<br>Первая буква гласная V четвёртая буква согласная?<br>1) Пётр<br>2) Алексей<br>3) Наталья<br>4) Елена                                                                                                  | 3 | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.1 |
| 8.  | Если о конкретном утверждении о конкретных объектах можно сказать истинное оно или ложное, то это утверждение является ____.<br>1) Предикат<br>2) Высказывание<br>3) Граф                                                                     | 2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 1.2 |
| 9.  | Предложение, похожее на высказывание, но все же им не являющееся: о нем нельзя судить, истинно оно или ложно, называется ____<br>1) Предикат<br>2) высказывание<br>3) граф                                                                    | 1 | ОК01<br>ОК 02<br>ПК 1.2  |
| 10. | Квантор существования и единственности по переменной x обозначается символом ____<br>1) $\forall!x P(x)$<br>2) $\exists x P(x)$<br>3) $\forall x (Q(x) \rightarrow R(x))$ _____                                                               | 1 | ОК01<br>ОК 02<br>ПК 1.2  |
| 11. | Записать предикатной формулой предложение «существует объект, обладающий свойством P»<br>1) $\forall!x P(x)$<br>2) $\exists x P(x)$<br>3) $\forall x (Q(x) \rightarrow R(x))$                                                                 | 2 | ОК01<br>ОК 02<br>ПК 1.2  |
| 12. | Запишите высказывание на языке логики предикатов: «все параллелограммы являются ромбами», если<br>$Q(x)$ – «x – параллелограмм», $R(x)$ – «x – ромб»<br>1) $\forall!x P(x)$<br>2) $\exists x P(x)$<br>3) $\forall x (Q(x) \rightarrow R(x))$  | 3 | ОК01<br>ОК 02<br>ПК 1.2  |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------|
| 13. | <p>Дан предикат <math>P(x, y)</math>: «<math>x</math> любит <math>y</math>», определенный на множестве людей. Определить истинность высказывания <math>\exists x \exists y (P(x, y))</math></p> <p>1) Истина<br/>2) Ложно<br/>3) И то и другое верно</p> | 1 | <p>ОК 01<br/>ОК 02<br/>ОК 04<br/>ПК 1.2</p> |
| 14. | <p>Как называется Граф <math>G(V, E)</math>, в котором найдется маршрут, начинающийся и заканчивающийся в одной вершине, и проходящий по всем ребрам графа ровно один раз.</p> <p>1) гамильтоновым<br/>2) связным<br/>3) эйлеровым</p>                   | 3 | <p>ОК 01<br/>ОК 05<br/>ОК 09<br/>ПК 1.1</p> |
| 15. | <p>Граф, у которого любая вершина достижима из любой другой вершины, называется _____</p> <p>1) гамильтоновым<br/>2) связным<br/>3) эйлеровым</p>                                                                                                        | 2 | <p>ОК 01<br/>ОК 05<br/>ОК 09<br/>ПК 1.2</p> |
| 16. | <p>Если граф имеет простой цикл, содержащий все вершины графа по одному разу, то такой граф называется</p> <p>1) гамильтоновым<br/>2) связным<br/>3) эйлеровым</p>                                                                                       | 1 | <p>ОК 01<br/>ОК 05<br/>ОК 09<br/>ПК 1.2</p> |
| 17. | <p>Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:</p> <p>1) нулевым;<br/>2) пустым;<br/>3) бесконечным;<br/>4) безэлементным.</p>                                                                                                              | 2 | <p>ОК 01<br/>ОК 05<br/>ПК 1.1</p>           |
| 18. | <p>Не пересекаются множества чисел:</p> <p>1) простых и нечетных;<br/>2) простых и четных;<br/>3) простых и составных;<br/>4) составных и нечетных.</p>                                                                                                  | 3 | <p>ОК 01<br/>ОК 05<br/>ПК 1.1</p>           |
| 19. | <p>Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество</p> <p>1) квадратов;<br/>2) параллелограммов;<br/>3) прямоугольников;<br/>4) пустое множество.</p>                                                                                      | 1 | <p>ОК 01<br/>ОК 05<br/>ПК 1.1</p>           |
| 20. | <p>Пересечение множеств равносторонних и прямоугольных треугольников – это множество треугольников:</p> <p>1) равнобедренных;<br/>2) пустое множество;<br/>3) разносторонних;<br/>4) прямоугольных.</p>                                                  | 2 | <p>ОК 01<br/>ОК 05<br/>ПК 1.1</p>           |

## 2 СТРУКТУРА И ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

| Вопросы и задания                                                |                    | Код |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|-----|
| 2.1 Теоретические вопросы                                        |                    |     |
| 1.Основные понятия и определения теории множеств                 | 3.5, У.1           |     |
| 2.Способы задания множеств                                       |                    |     |
| 3.Множества точек на плоскости                                   |                    |     |
| 4.Отношения в множествах. Подмножества                           |                    |     |
| 5. Равенство множеств                                            |                    |     |
| 6.Мощность множества                                             |                    |     |
| 7. Степень множества (булеан). Теорема Кантора                   |                    |     |
| 8.Операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера-Венна |                    |     |
| 9.Объединение множеств                                           |                    |     |
| 10.Пересечение множеств                                          |                    |     |
| 11.Разность множеств                                             |                    |     |
| 12.Основные тождества алгебры множеств                           |                    |     |
| 13.Законы де Моргана                                             |                    |     |
| 14.Разбиение множества на классы                                 |                    |     |
| 15.Прямое произведение множеств                                  |                    |     |
| 16.Отношение эквивалентности                                     |                    |     |
| 17.Отношение порядка                                             |                    |     |
| 1.Простейшие комбинаторные конфигурации                          | 3.5, У.2           |     |
| 2.Размещения                                                     |                    |     |
| 3.Перестановки                                                   |                    |     |
| 4.Сочетания                                                      |                    |     |
| 5.Размещения и сочетания с повторением                           |                    |     |
| 6.Бином Ньютона. Треугольник Паскаля                             |                    |     |
| 1.Логические операции. Формулы логики                            | 3.2, 3.4, У.1, У.2 |     |
| 2.Законы логики. Равносильные преобразования                     |                    |     |
| 3.Таблицы истинности                                             |                    |     |
| 4.Булевы функции                                                 |                    |     |
| 5.Двойственные функции. Принцип двойственности функций           |                    |     |
| 6. Методы упрощения булевых функций                              |                    |     |
| 7.Операция двоичного сложения. Многочлен Жегалкина               |                    |     |
| 8. Предикат. Операции над предикатами                            |                    |     |
| 1.Основные положения теории графов                               | 3.3, 3.5, У.1, У.2 |     |
| 2.Маршруты и пути в неориентированных и ориентированных графах   |                    |     |
| 3.Связность графов                                               |                    |     |
| 4.Эйлеровы графы                                                 |                    |     |
| 5.Деревья и взвешенные графы                                     |                    |     |
| 6.Изоморфизм графов                                              |                    |     |
| 2.2 Типовые тестовые задания                                     |                    |     |
| Тест<br>по теме «Элементы теории множеств»                       |                    |     |

### Вариант 1

1. Множество, не содержащее ни одного элемента, называется:  
1) нулевым; **2) пустым**; 3) бесконечным; 4) безэлементным.
2. Множество решений уравнения  $x^2 + x - 6 = 0$  записывается:  
1) (2;-3); 2) (3;-2); **3) {2,-3}**; 4) {-2,3}.
3. Множество решений неравенства  $(x-1)(x+2) > 0$  записывается в виде:  
1) (-2;1); **2)  $(-\infty; -2) \cup (1; +\infty)$** ; 3) (1;-2); 4)  $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$ .
4. Правильная запись предложения «Y – множество действительных чисел, больших 3» - это  
1)  $Y = \{R | y > 3\}$ ; 2)  $Y = \{y \in Q | y > 3\}$ ; **3)  $Y = \{y \in R | y > 3\}$** ; 4)  $Y = \{y | y \in R, y > 3\}$ .
5. Для множеств  $A = \{-3, 5, 8\}$  и  $B = \{1, 5, 9\}$  справедливы утверждения:  
1)  $A \cap B = \emptyset$ ; 2)  $A = B$ ; **3)  $A \setminus B = \{-3, 8\}$** ; 4)  $A \cup B = A$ .
6. Не пересекаются множества чисел:  
1) простых и нечетных;  
2) простых и четных;  
**3) простых и составных**;  
4) составных и нечетных.
7. Пересечение множеств прямоугольников и ромбов – это множество  
**1) квадратов**; 2) параллелограммов; 3) прямоугольников; 4) пустое множество.
8. Мощность множества  $A = \{-3, 0, 2, 5, 13\}$  равна:  
1) 0; **2) 5**; 3) 13; 4) 2.
9. Декартово произведение множеств  $A = \{-1, 2\}$  и  $B = \{0, -3\}$  – это  
1)  $A \times B = \{-1, 0\}$ ; 2)  $A \times B = \{(-1, 0), (2, -3)\}$ ; **3)  $A \times B = \{(-1, 0), (-1, -3), (2, 0), (2, -3)\}$** ;  
4)  $A \times B = \{(0, -1), (-3, -1), (0, 2), (-3, 2)\}$ .
10. Число всех подмножеств множества  $E = \{5, 10, 15, 20, 25, 30\}$  равно  
1) 6; 2) 30; 3) 32; **4) 64**.

### Тест

#### по теме «Элементы теории множеств»

### Вариант 2

1. Математический символ  $\emptyset$  обозначает:  
1) нулевое множество; 2) бесконечное множество; **3) пустое множество**; 4) безэлементное множество.
2. Множество решений уравнения  $x^2 - x - 12 = 0$  записывается:  
1) (4;-3); 2) (3;-4); 3) {-4,3}; **4) {-3,4}**.
3. Множество решений неравенства  $x(x+1) < 0$  записывается в виде:  
**1) (-1;0)**; 2)  $(-\infty; -1) \cup (0; +\infty)$ ; 3) (0;1); 4)  $(-\infty; 0)$ .
4. Правильная запись предложения «X – множество целых чисел, больших -5» - это  
1)  $X = \{Z | x > -5\}$ ; 2)  $X = \{x \in Q | x > -5\}$ ; **3)  $X = \{x \in Z | x > -5\}$** ; 4)  $X = \{x | x \in Z, x > -5\}$ .
5. Для множеств  $A = \{-1, 7, 9\}$  и  $B = \{1, 3, 8\}$  справедливы утверждения:  
**1)  $A \cap B = \emptyset$** ; 2)  $A = B$ ; 3)  $A \setminus B = \{7, 9\}$ ; 4)  $A \cup B = A$ .
6. Пересекаются множества чисел:  
1) четных и нечетных;  
2) простых и составных;  
**3) простых и четных**;  
4) положительных и отрицательных.
7. Пересечение множеств равнобедренных и прямоугольных треугольников – это множество треугольников:  
1) равнобедренных; **2) пустое множество**; 3) разносторонних; 4) прямоугольных.

8. Мощность множества  $B=\{0,1,2,3,5,9,27,38\}$  равна:

1) 0; **2) 8**; 3) 9; 4) 38.

9. Декартово произведение множеств  $A=\{0,-3\}$  и  $B=\{-1,2\}$  – это

1)  $A \times B = \{0,-1\}$ ; 2)  $A \times B = \{(0,-1),(-3,2)\}$ ; 3)  $A \times B = \{(-1,0),(-1,-3),(2,0),(2,-3)\}$ ;

**4)  $A \times B = \{(0,-1),(-3,-1),(0,2),(-3,2)\}$ .**

10. Число всех подмножеств множества  $K=\{7,9,11,13,15,17,19\}$  равно

|   | Условие задачи              | Варианты ответов |       |      |      |                    |
|---|-----------------------------|------------------|-------|------|------|--------------------|
|   |                             | 1                | 2     | 3    | 4    | 5                  |
| 1 | Вычислить $4!$              | 18               | 12    | 24   | 72   | Нет нужного ответа |
| 2 | Вычислить $4 \cdot 6! + 8!$ | 192              | 43200 | 3600 | 8640 | Нет нужного ответа |

1) 7; 2) 19; 3) 120; **4) 128.**

|   |                                                                                                                                                                    |     |               |      |     |                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------|------|-----|--------------------|
| 3 | Вычислить $\frac{16!}{14!}$                                                                                                                                        | 156 | $\frac{8}{7}$ | 16   | 240 | Нет нужного ответа |
| 4 | Решить уравнение $17! \cdot x - 19! = 18!$                                                                                                                         | 360 | 37/17         | 1/17 | 342 | Нет нужного ответа |
| 5 | При каком значении $n$ справедливо равенство?<br>$\frac{(n+3)!}{(n+1)!} = 72$                                                                                      | 5   | 4             | 7    | 6   | Нет нужного ответа |
| 6 | У повара имеется 9 видов овощей. Сколько разных салатов можно приготовить, если каждый салат состоит из 4 разных овощей.                                           | 256 | 36            | 81   | 126 | Нет нужного ответа |
| 7 | Сколькими способами можно покрасить пять елок в серебристый, зеленый и синий цвета, если количество краски не ограничено, а каждую елку красим только в один цвет? | 243 | 15            | 6    | 120 | Нет нужного ответа |

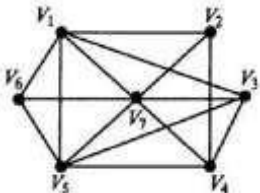
### 2.3 Типовые практические задания для дифференцированного зачета

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Вариант 1.</b></p> <p>1. Построить таблицу истинности для логической функции. Используя законы логики, построить СДНФ для исходной функции.</p> $(\bar{x} \Rightarrow y) \Rightarrow (yz \Rightarrow xz)$ <p>2. Определить, к каким основным классам принадлежат функции и являются ли указанные системы функций полными: <math>\{(xy \vee xz \vee yz), x \Rightarrow y, \bar{x}\}</math></p> <p>3. Записать символически на языке логики предикатов следующие предложения, построить их отрицания и перевести полученные высказывания на русский язык:</p> <p>а) Все змеи ядовиты.</p> <p>б) Никто не желает зла своим детям</p> <p>4. Даны множества: <math>X = \{1, 2, 3\}</math>, <math>Y = \{2, 4\}</math>, <math>Z = \{3, 5, 7\}</math>. Найти <math>X \cup Y \cup Z</math>; <math>X \cap Y \cap Z</math>.</p> <p>5. Методом математической индукции докажите тождества:</p> <p>6. Граф <math>G</math> задан диаграммой.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Составить для него матрицу смежности.</li> <li>– Построить матрицу инцидентности.</li> <li>– Указать степени вершин графа.</li> </ul> | <p><math>\frac{1}{1 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{5 \cdot 7} + \dots</math></p> <p>У.1,<br/>У.2,<br/>3.1-3.5</p> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <p><b>Вариант 2.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить таблицу истинности для логической функции. Используя законы логики, построить СДНФ для исходной функции.<br/> <math display="block">((x \Rightarrow y) \Rightarrow x) \Rightarrow (x \Rightarrow yx)</math></li> <li>2. Определить, к каким основным классам принадлежат функции и являются ли указанные системы функций полными:<br/> <math display="block">\{x \cdot y, x \Leftrightarrow yz\}</math></li> <li>3. Записать символически на языке логики предикатов следующие предложения, построить их отрицания и перевести полученные высказывания на русский язык: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Некоторые студенты учат английский язык.</li> <li>б) Некоторые студенты не принимают участие в научной работе</li> </ol> </li> <li>4. Данны множества: <math>A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}</math>, <math>B = \{4, 5, 6\}</math>. Найти <math>A \cup B</math>; <math>A \cap B</math>; <math>A \oplus B</math>; <math>A \setminus B</math>.</li> <li>5. Докажите справедливость формулы для суммы ряда:<br/> <math display="block">\frac{1}{1 \cdot 4} + \frac{1}{4 \cdot 7} + \frac{1}{7 \cdot 10} + \dots + \frac{1}{(3n-2)(3n+1)} = \frac{n}{3n+1}</math></li> <li>6. Граф G задан диаграммой. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Составить для него матрицу смежности.</li> <li>– Построить матрицу инцидентности.</li> <li>– Указать степени вершин графа.</li> </ul> </li> </ol> | <p>У.1,<br/>У.2,<br/>3.1-3.5</p> |
| <p><b>Вариант 3.</b> <math>3 \cdot 8 + \dots + n(3n-1) = n^2(n+1)</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить таблицу истинности для логической функции. Используя законы логики, построить СДНФ для исходной функции. <math>(x+y) \Rightarrow yz</math></li> <li>2. Определить, к каким основным классам принадлежат функции и являются ли указанные системы функций полными: <math>\{0, 1, x(y \Leftrightarrow z) \vee x(y+z)\}</math></li> <li>3. Записать символически на языке логики предикатов следующие предложения, построить их отрицания и перевести полученные высказывания на русский язык: <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Все квадраты – ромбы.</li> <li>б) Некоторые студенты принимают участие в научной работе</li> </ol> </li> <li>4. Даны множества: <math>A = \{1, 3, 4, 5\}</math>, <math>B = \{2, 4, 5\}</math>. Найти <math>A \cup B</math>; <math>A \cap B</math>; <math>A \setminus B</math>; <math>B \setminus A</math>.</li> <li>5. Методом математической индукции докажите</li> <li>6. Граф G задан диаграммой. <ul style="list-style-type: none"> <li>– Составить для него матрицу смежности.</li> <li>– Построить матрицу инцидентности.</li> <li>– Указать степени вершин графа.</li> </ul> </li> </ol>                                                                                                                                                                                                                   | <p>У.1,<br/>У.2,<br/>3.1-3.5</p> |
| <p><b>Вариант 4.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Построить таблицу истинности для логической функции. Используя законы логики, построить СКНФ для исходной функции.<br/> <math display="block">(x \Rightarrow y) \Rightarrow (z \vee x \Rightarrow y)</math></li> <li>2. Определить, к каким основным классам принадлежат функции и являются ли</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>У.1,<br/>У.2,<br/>3.1-3.5</p> |

тождес

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <p>указанные системы функций полными: <math>\{xy, x \Leftrightarrow yz\}</math></p> <p>3. Записать символически на языке логики предикатов следующие предложения, построить их отрицания и перевести полученные высказывания на русский язык:</p> <p>a) Некоторые ромбы – квадраты.</p> <p>b) Все люди смертны</p> <p>4. Даны множества: <math>A=\{1, 3, 5, 7, 9\}</math>, <math>B=\{2, 4, 6, 8, 10\}</math>, <math>C=\{1, 4, 7, 10\}</math>. Найти <math>A \cap B</math>; <math>A \cap C</math>; <math>A \setminus C</math>.</p> <p>5. Докажите справедливость формулы для суммы ряда:</p> <p>6. Граф G задан диаграммой.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Составить для него матрицу смежности.</li> <li>– Построить матрицу инцидентности.</li> <li>– Указать степени вершин графа.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| <p><b>Вариант 5.</b></p> <p>1. Построить таблицу истинности для логической функции. Используя законы логики, построить СКНФ для исходной функции. <math>xy \Rightarrow x \vee x(y \vee z)</math></p> <p>2. Определить, к каким основным классам принадлежат функции и являются ли указанные системы функций полными: <math>\{0, 1, xy, x+y+z\}</math></p> <p>3. Записать символически на языке логики предикатов следующие предложения, построить их отрицания и перевести полученные высказывания на русский язык:</p> <p>a) Ни один юрист не играет в шахматы.</p> <p>b) Всякое действие рождает противодействие</p> <p>Даны множества: <math>A=\{1, 2, 5, 6, 7\}</math>, <math>B=\{1, 4, 5, 6\}</math>. Найти <math>A \cup B</math>; <math>A \cap B</math>; <math>A \oplus B</math>; <math>A \setminus B</math>.</p> <p>5. Методом математической индукции докажите тождества:</p> <p>6. Граф G задан диаграммой.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Составить для него матрицу смежности.</li> <li>– Построить матрицу инцидентности.</li> <li>– Указать степени вершин графа.</li> </ul>  |  |
| <p><b>Вариант 6.</b></p> <p>1. Построить таблицу истинности для логической функции. Используя законы логики, построить СКНФ для исходной функции. <math>x(y \vee z) \Rightarrow (xy \vee z)</math></p> <p>2. Определить, к каким основным классам принадлежат функции и являются ли указанные системы функций полными: <math>\{xy \vee yz \vee zx, x+y+z\}</math></p> <p>3. Записать символически на языке логики предикатов следующие предложения, построить их отрицания и перевести полученные высказывания на русский язык:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| а) Среди юристов есть адвокаты.<br>б) Некоторые не любят погорячее<br>4. Даннымножества: $A=\{3, 4, 11, 16, 25\}$ , $B=\{16, 25, 30, 45\}$ . Найти $A \cup B$ ; $A \cap B$ ; $A \setminus B$ ; $B \setminus A$ .<br>5. Докажите справедливость формулы для суммы ряда:<br>6. Граф G задан диаграммой.<br>– Составить для него матрицу смежности.<br>– Построить матрицу инцидентности.<br>– Указать степени вершин графа. |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ

#### 3.1 Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации

##### *Основные источники (печатные издания)*

1. Игошин, В.И. Элементы математической логики: Учеб.для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования/ В.И. Игошин. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 320с.
2. Игошин, В.И. Задачи и упражнения по математической логике: Учеб.пособие для студентов учрежд. СПО /В.И. Игошин. - М.: Издательский центр «Академия», 2016. - 304с.
3. Григорьев, С.Г. Математика: учебник для студ.сред.проф.учреждений/С.Г.Григорьев, С.В.Задулина; под ред.В.А.Гусева. – М.:Издательский центр «Академия», 2018. – 384 с.
4. Судоплатов, С.В. Дискретная математика: учебник и практикум для СПО/ С.В.Судоплатов, Е.В.Овчинникова. – 5-е изд.,испр и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 279 с. - (Серия Профессиональное образование).

##### *Основные источники (электронные издания)*

5.Сборник заданий по дискретной математике. Павленкова Е.В., Чекмарев Д.Т. Электронное учебно-методическое пособие. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2017. – 68 с.

*Дополнительные источники (печатные издания)*

1. Ларин, С.В. Числовые системы: учебное пособие для СПО/С.В.Ларин. – 2-е изд., испр.и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 177 с. – (Серия Профессиональное образование).

*Дополнительные источники (электронные издания)*

1. Краснов, М.Л. Вся высшая математика: Дискретная математика (теория чисел, общая алгебра, комбинаторика, теория Пойа, теория графов, паросочетания, матроиды) / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко. - М.: КомКнига, 2016. - 208 с.

2. Сачков, В.Н. Комбинаторные методы дискретной математики. – М: Наука, 1977, 320 с.