ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ
(АКТ (ф) СПбГУТ)

Документ подписан простой
электронной подписью

Сертификат: 00F383D8DA64B5D677
Владелец: Боярко Антон Вячеславович
Срок действия: с 18.06.2026 по 17.06.2031

УТВЕРЖДАЮ
И.о. зам. директора по учебной работе
_____ К.А. Семенцына
30 марта 2026 г.

КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

по учебной дисциплине

ЕН.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ

программы подготовки специалистов среднего звена

по специальности СПО

09.02.07 – Информационные системы и программирование

г. Архангельск
2026

Организация-разработчик: АКТ (ф) СПбГУТ.

Разработчик:
С.В. Лукина, преподаватель АКТ (ф) СПбГУТ

Рассмотрено и одобрено цикловой комиссией Информационных технологий и математических дисциплин
Протокол № 8 от 30 марта 2026 г.
Председатель _____ М.Н. Нехлебаева

© АКТ (ф) СПбГУТ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 4

2 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ 6

1 ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Область применения

Комплект оценочных материалов предназначен для контроля и оценки результатов освоения учебной дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Комплект оценочных материалов включает оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

1.2 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

Общие компетенции (ОК):

Код	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие умения и знания:

Умения	Знания
У.1 Применять логические операции, формулы логики, законы алгебры логики. У.2 Формулировать задачи	З.1 Основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов. З.2 Формулы алгебры высказываний.

логического характера и применять средства математической логики для их решения.	З.3 Методы минимизации алгебраических преобразований. З.4 Основы языка алгебры предикатов. З.5 Основные принципы теории множеств.

В соответствии с учебным планом по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование формой промежуточной аттестации по дисциплине является дифференцированный зачет.

2 МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Форма промежуточной аттестации

Дифференцированный зачет проводится в смешанной форме (на базе основного общего образования 4 семестр).

Дифференцированный зачет проводится по результатам итогового тестирования и текущего контроля, включает:

– выполненные и оцененные практические работы по учебной дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики;

– выполненные тестовые задания по темам учебной дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

Условия выполнения задания:

Место выполнения задания: учебная аудитория, на последнем учебном занятии по учебной дисциплине ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики.

Банк тестов содержит 60 заданий (40 закрытого типа с выбором правильного ответа, 20 открытого типа с развернутым ответом).

Тест содержит 40 заданий (30 закрытого типа, 10 открытого типа), выбираемых случайным образом программой из блоков заданий по группам компетенций: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09 (30 заданий закрытого типа с выбором правильного ответа и 10 заданий открытого типа с развернутым ответом).

Время тестирования - 75 минут (по 1,5 мин. на задание закрытого типа и по 3 мин. на задание открытого типа), 15 мин. на подготовку и проверку задания преподавателем.

Количество заданий на одного студента - 40.

2.2 Типовые тестовые задания

2.2.1 Задания закрытого типа

Формируемые компетенции: ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09

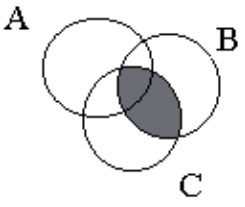
№ задания	Инструкция	Задание
1	Внимательно прочитайте задание. Выберите правильные ответы	Перечислить через запятую буквы из данного списка (в порядке следования списка) под которыми записаны формулы логики высказываний: 1. $\overline{x}$ 2. $\overline{z}$ 3. $x \wedge y$ 4. $(x \wedge y) \rightarrow$

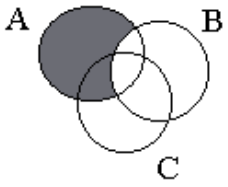
<table>
<tr><td></td><td></td><td>5. x $\vee$ y
6. (x $\vee \wedge$ y) $\rightarrow z$
7. ($\overline{\text{x}} \wedge \overline{\text{y}}$) $\leftrightarrow z$
8. ($\overline{\text{x} \wedge \text{y}}$) $\rightarrow, \leftrightarrow z$
9. x $\vee$y $\wedge z$
Ответ:</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Внимательно прочитайте задание. Выберите правильный вариант и обоснуйте ответ</td><td>Для какого числа X истинно высказывание ((X>3) $\vee$ (X<3)) $\rightarrow$ (X<1)
1) 1
2) 2
3) 3
4) 4
Ответ:
Обоснование выбора ответа:</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: X, Y, Z.
Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:
<table><tr><td>X</td><td>Y</td><td>Z</td><td>F</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>
Какое выражение соответствует F?
1) ¬X $\vee$ Y $\vee$ ¬Z
2) X $\wedge$ Y $\wedge$ ¬Z
3) ¬X $\wedge$ ¬Y $\wedge$ Z
4) X $\vee$ ¬Y $\vee$ Z
Ответ:</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Внимательно прочитайте задание, название столбцов запишите с учётом приоритета логических операций. Имена переменных запишите в</td><td>Перечислить через запятую названия столбцов таблицы истинности формулы $\overline{\text{B}} \wedge \overline{\text{A}} \leftrightarrow \text{A}$
Ответ:
Запишите соответствующую последовательность столбцов слева направо:
<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
</table>

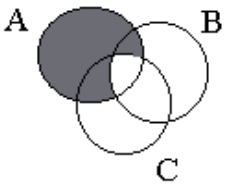
	алфавитном порядке.	
5	Внимательно прочитайте задание. Выберите правильный вариант и обоснуйте ответ, используя равносильные преобразования	Какое логическое выражение равносильно выражению ¬ (A /\ B) /\ ¬C? 1) ¬A \/ B \/ ¬C 2) (¬A \/ ¬B) /\ ¬C 3) (¬A \/ ¬B) /\ C 4) ¬A /\ ¬B /\ ¬C Ответ: Обоснование выбора ответа:
6	Внимательно прочитайте задание. Выберите правильный вариант и обоснуйте ответ	Сколько имеет каждая формула, являющаяся тождественно-ложной (противоречием), совершенных дизъюнктивных нормальных форм (СДНФ)? 1) одну с точностью до перестановки одночленов, входящих в неё; 2) две с точностью до перестановки одночленов, входящих в неё; 3) бесконечно много; 4) не имеет СДНФ. Ответ: Обоснование выбора ответа:
7	Внимательно прочитайте задание. Законы перечислите через запятую в порядке выполненных равносильных преобразований (применить в правильном порядке шесть законов из указанных семи)	Какие законы логики использовали для преобразования формулы $((X \vee A) \to X) \cong \overline{\boldsymbol{X} \vee A} \vee \mathbf{X} \cong (\overline{\boldsymbol{X}} \wedge \overline{A}) \vee \mathbf{X} \cong (\overline{\boldsymbol{X}} \vee \mathbf{X}) \wedge (\overline{A} \vee \mathbf{X}) \cong 1 \wedge (\overline{A} \vee \mathbf{X}) \cong \overline{A} \vee \mathbf{X}$ 1) X \/ 0 ≅ X; 2) X → Y ≅ ¬X \/ Y; 3) $\overline{X} \vee X \cong 1$; 4) ¬ (X \/ Y) ≅ ¬ X /\ ¬ Y 5) (Y /\ K) \/ X ≅ (Y \/ X) /\ (K \/ X); 6) X /\ Y ≅ Y /\ X 7) X /\ 1 ≅ X Ответ:
8	Внимательно прочитайте	Какая из данных формул является конъюнктивной нормальной формой (КНФ), но не является

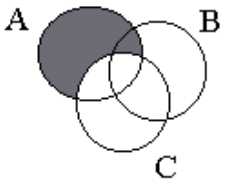
<table>
<tr><td></td><td>задание. Выберите правильный вариант и обоснуйте ответ</td><td>совершенной конъюнктивной нормальной формой (СКНФ)?
1) $(A \wedge A \wedge \overline{B} \wedge C) \vee (\overline{A} \wedge B \wedge C \wedge \overline{C}) \vee (A \wedge B)$
2) $(X \vee \overline{Y}) \wedge (\overline{X} \vee Y)$
3) $(A \vee C) \wedge (\overline{A} \vee B \vee C) \wedge (A \vee B \vee A \vee \overline{B})$
4) $(x \wedge \overline{y} \wedge z) \vee (x \wedge \overline{y}) \vee (x \wedge \overline{y})$
5) $(x \wedge \overline{y} \wedge z) \vee (x \wedge \overline{y}) \vee (z \wedge \overline{z})$
Ответ:
Обоснование выбора ответа:</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Установить соответствие между названием операции над множествами и её обозначением (в ответе цифра и ей соответствующая буква)
1) объединение множеств
2) пересечение множеств
3) разность множеств
4) дополнение множеств
5) прямое произведение (декартовое) множеств

а) \
б) ∪
в) ⊂
г) ∩
д) ×
е) +
Ответ:<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>10</td><td>Внимательно прочитайте задание. Выберите правильные варианты и приведите обоснование для остальных – в чём их несоответствие</td><td>Указать верные равенства
1) | C | = 3, где C = {1,2}
2) A∪B = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}, где A = {1, 2, 3, 4, 5, 6}, B = {7, 8, 3, 4, 5, 6}
3) A ∩ B = {3, 4, 5, 6}, где A = {1, 2, 3, 4, 5, 6}, B = {7, 8, 3, 4, 5, 6}
4) $A \setminus B$ = {1, 2}, где A = {1, 2, 3, 4, 5, 6}, B = {7, 8, 3, 4, 5, 6}
5) $C_A B$ = {1, 3, 5, 7}, где A = {1, 2, 3, 4, 5, 6}, B = {7, 8, 3, 4, 5, 6}
6) {л; о; г; и; к; а} = { и; г; о; л; к; а }
7) (л; о; г; и; к; а) = (и; г; о; л; к; а)
8) $A \times B$ = {(1, 1), (1, 2), (2, 1), (2, 2), (3, 1), (3, 2)}, где A = {1,2,3}, B = {1,2}
Ответ:</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td></td><td>Обоснование выбора ответа:</td></tr>
<tr><td>11</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Установить соответствие между диаграммой Эйлера-Венна и множеством (в ответе цифра и ей соответствующая буква)
 

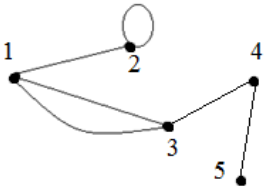
1)
 

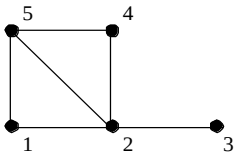
2)
 

3)
 

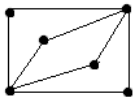
4)
а) A\C
б) A\ (B∩C)
в) A\B
г) B∩C
д) B∪C
Ответ:<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>12</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Установить соответствие между левыми и правыми частями равенств (в ответе цифра и ей соответствующая буква).
1) A^2
2) $A \setminus B$
3) A∩B
4) A∪B
а) $\{X \mid X \in A \vee X \in B\}$
б) $\{(a, b) \mid a \in A,\ b \in A\}$
в) $\{X \mid X \in A \wedge X \in B\}$
г) $\{X \mid X \in A \wedge X \notin B\}$
д) $\{X \mid X \in A \vee X \notin B\}$
Ответ:<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr></table></td></tr>
</table>

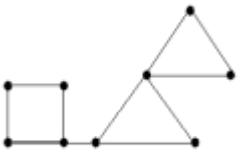
<table>
<tr><td></td><td></td><td><table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>13</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Установить соответствие:
А) неориентированный граф
Б) неориентированный мультиграф
В) вершины 2 и 5 смежные
Г) вершина 4 инцидентна ребру {4, 3}

1) 

2) 

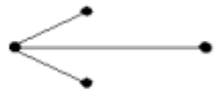
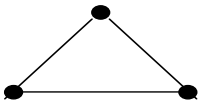
Ответ:<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>14</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Установить соответствие:
А) граф имеет три разделительные вершины и один мост
Б) граф имеет одну разделительную вершины, мостов нет
В) граф имеет одну разделительную вершину и три моста
Г) в графе разделительных вершин и мостов нет

1) 

2) 

3)

4)</td></tr>
</table>

		 5)  Ответ: А Б В Г _ _ _ _
15	Внимательно прочитайте задание. Выберите правильные варианты и обоснуйте ответ	Найти логические выражения тождественно ложные на всей предметной области: 1) $(x \geq -7) \wedge (x \leq 7) \wedge (x = 17)$ 2) $(x \leq 7) \vee (x = 17)$ 3) $(x \leq -7) \wedge (x \leq 7) \vee (x = 17)$ 4) $((x \leq -7) \vee (x \leq 7)) \wedge (x = 17)$ 5) $(x \leq 7) \wedge (x = 17)$ Ответ: Обоснование выбора ответа:
16	Внимательно прочитайте задание и установите соответствие	Найти пару: утверждение и его отрицание (в ответе цифра и ей соответствующая буква). 1) Некоторые птицы не летают; 2) Все птицы летают; 3) Все птицы не летают; 4) Некоторые птицы летают а) Некоторые птицы не летают б) Все птицы летают в) Все птицы не летают г) Некоторые птицы летают Ответ: 1 2 3 4 _ _ _ _
17	Внимательно прочитайте задание. Выберите правильные варианты и приведите обоснование для остальных	Определить, какие из высказываний истинные, считая, что все переменные принадлежат множеству действительных чисел. 1) $(\forall x)(\exists y)(x \cdot y = 0)$ 2) $(\forall x)(\forall y)(x \cdot y = 0)$ 3) $(\exists x)(\exists y)(x \cdot y = 0)$ 4) $(\exists x)(\forall y)(x \cdot y = 0)$ Ответ:

<table>
<tr><td></td><td>– в чём их несоответствие</td><td>Обоснование ответа:</td></tr>
<tr><td>18</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Дополнить описание недостающей информацией (в ответе цифра и ей соответствующая буква).
1) Отрицанием предиката P называется новый предикат $\overline{P}$, _____ при тех наборах значений переменных, которые обращают P в истинное высказывание, и истинный при тех наборах значений переменных, которые обращают P в ложное высказывание.
2) Конъюнкцией двух предикатов P и Q называется новый предикат $P \wedge Q$, _____ при тех и только тех значениях входящих в него переменных, которые обращают оба предиката P и Q в истинные высказывания.
3) Дизъюнкцией двух предикатов P и Q называется новый предикат $P \vee Q$, _____ при тех и только тех наборах значений входящих в него переменных, которые обращают оба предиката P и Q в ложные высказывания.
4) Импликацией двух предикатов P и Q называется новый предикат $P \to Q$, _____ при тех и только тех наборах значений входящих в него переменных, которые обращают предикат P в истинное высказывание, а Q в ложное высказывание.
5) Эквиваленцией двух предикатов P и Q называется новый предикат $P \leftrightarrow Q$, _____ при тех и только тех наборах значений входящих в него переменных, которые обращают одновременно предикаты P и Q в истинные либо ложные высказывания; если же один предикат становится истинным, а другой ложным, то их эквиваленция становится ложным высказыванием.

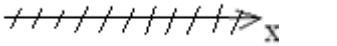
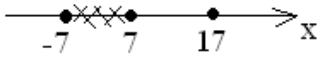
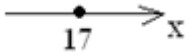
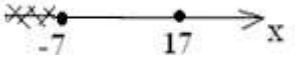
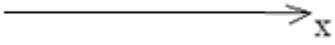
а) ложный
б) истинный

Ответ:
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

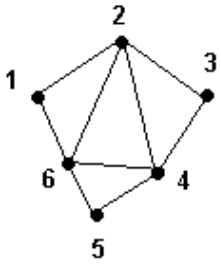
<table>
<tr>
<td>19</td>
<td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td>
<td>Установить соответствие между словесной формулировкой понятия и его символьной записью (в ответе цифра и ей соответствующая буква)
1) квантор всеобщности (общности)
2) квантор существования
3) операция эквиваленция
4) операция конъюнкция
5) операция импликация
6) операция дизъюнкция

а) $\vee$
б) $\forall$
в) $\rightarrow$
г) $\exists$
д) $\wedge$
е) $\leftrightarrow$

Ответ:
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>20</td>
<td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td>
<td>Установить соответствие между символьной и графической (предикат, соответствующий заштрихованной области) записью предиката (в ответе цифра и ей соответствующая буква)
1) $(x \geq -7) \vee (x \leq 7) \vee (x = 17)$
2) $(x \geq -7) \wedge (x \leq 7) \vee (x = 17)$
3) $((x \geq -7) \vee (x \leq 7)) \wedge (x = 17)$
4) $(x \leq -7) \wedge (x \leq 7) \vee (x = 17)$

а) 
б) 
в) 
г) 
д) 
Ответ:
<table>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr>
<td>21</td>
<td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td>
<td>С помощью таблицы истинности
<table>
<tr><th>a</th><th>c</th><th>Результат</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td></td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td></td></tr>
</table>
для логического выражения $\overline{a} \vee c$ получается результат (при просмотре строк сверху вниз):
1) 0 0 1 0;
2) 1 1 0 1;
3) 0 1 0 0;
4) 1 0 0 0.</td>
</tr>
<tr>
<td>22</td>
<td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td>
<td>По данному набору значений переменных построить конъюнктивный одночлен, принимающий значение истина только на этом наборе значений (1, 0, 1, 1)
1) $\overline{x} \vee y \vee \overline{z}$
2) $x \wedge \overline{y} \wedge z \wedge t$
3) $\overline{x} \vee y \vee \overline{z} \vee \overline{t}$
4) $\overline{x} \wedge y \wedge \overline{z} \wedge \overline{t}$</td>
</tr>
<tr>
<td>23</td>
<td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td>
<td>По данному набору значений переменных построить дизъюнктивный одночлен, принимающий значение ложь только на этом наборе значений (1, 0, 1, 1)
1) $\overline{x} \vee y \vee \overline{z}$
2) $x \wedge \overline{y} \wedge z \wedge t$
3) $\overline{x} \vee y \vee \overline{z} \vee \overline{t}$
4) $\overline{x} \wedge y \wedge \overline{z} \wedge \overline{t}$</td>
</tr>
<tr>
<td>24</td>
<td>Внимательно прочитайте задание. Выберите правильный вариант и</td>
<td>Указать неверное равенство булевых функций:
1) X $\vee$ X = X; 2) X $\vee \neg$ X= 1 3) X $\vee$ X = X
4)X $\vee$ 1 = X
Ответ:
Обоснование ответа:</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>обоснуйте ответ</td><td></td></tr>
<tr><td>25</td><td>Внимательно прочитайте задание. Выберите правильные варианты ответа и обоснуйте их</td><td>Рассмотрим граф G:
 

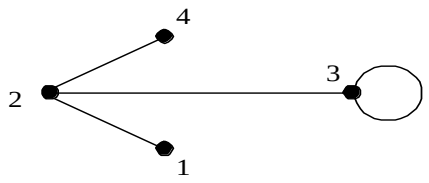
1) Граф является гамильтоновым
2) Граф является пустым
3) Граф является эйлеровым
4) Граф является полным
Ответ:
Обоснование ответа:</td></tr>
<tr><td>26</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите соответствие</td><td>Установить соответствие между заданием и его ответом (в ответе цифра и ей соответствующая буква).
1) $X \vee \overline{X} =?$
2) $X \oplus X = ?$
3) $X \cdot 0 = ?$
4) $X \vee 1 = ?$
5) $X \rightarrow X = ?$
6) $X \leftrightarrow X = ?$
а) 1
б) 0
Ответ:<table><tr><td>а</td><td>б</td></tr><tr><td></td><td></td></tr></table></td></tr>
<tr><td>27</td><td>Внимательно прочитайте задание и установите последовательность</td><td>Записать определение операции конъюнкция, перечисляя через запятую буквы из данного списка (в порядке записи определения)
а) Конъюнкцией двух высказываний А и В называется
б) новое высказывание, которое
в) истинно
г) ложно
д) тогда и только тогда, когда высказывания А и В
е) ложны</td></tr>
</table>

		ж) истинны з) одновременно Ответ: а,б,…
28	Внимательно прочитайте задание и установите последовательность	Записать определение операции дизъюнкция, перечисляя через запятую буквы из данного списка (в порядке записи определения) а) Дизъюнкцией двух высказываний А и В называется б) новое высказывание, которое в) истинно г) ложно д) тогда и только тогда, когда высказывания А и В е) ложны ж) истинны з) одновременно Ответ: а,б, …
29	Внимательно прочитайте задание. Выберите правильный вариант ответа и обоснуйте его	Для какого из указанных значений числа X ложно выражение (X > 2) ИЛИ НЕ (X > 1) ? 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 Ответ: Обоснование ответа:
30	Внимательно прочитайте задание. Выберите правильный вариант ответа и обоснуйте его	Совершенная дизъюнктивная нормальная форма (СДНФ) функции, заданной таблично x y F 0 0 1 0 1 1 1 0 0 1 1 0 , описывается формулой 1) $(\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{x} \wedge y)$ 2) $\bar{x}$ 3) $(\bar{x} \vee \bar{y}) \wedge (\bar{x} \vee y)$ 4) $(x \wedge y) \vee (x \vee \bar{y})$ Ответ: Обоснование ответа:

2.2.2 Задания открытого типа

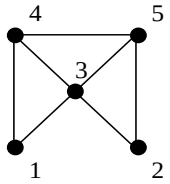
Формируемые компетенции ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09.

№ задания	Инструкция	Задание
1	Внимательно прочитайте задание. Дополните определения недостающей информацией.	а) Отрицанием высказывания А, называется новое высказывание, которое является _____ тогда и только тогда, когда А _____ б) Предикат – это предложение теории с переменными и превращающееся в _____, если вместо переменных подставить их допустимые значения. Ответ: а) б)
2	Внимательно прочитайте задание, название столбцов запишите с учётом приоритета логических операций. Имена переменных запишите в алфавитном порядке.	Постройте таблицу истинности для формулы $X \wedge \overline{Y} \to \overline{X} \vee Y$
3	Дополнить список названиями логических операций	– импликация; – ... – ... – ... – ...
4	Внимательно прочитайте задание, выберите правильные варианты ответа. Ответ обосновать.	Какие из формул $A \to A$, $A \vee \overline{A}$, $A \wedge \overline{A} \to B$, $A \leftrightarrow \overline{A}$ логики высказываний являются тавтологиями (тождественно-истинными формулами)? Ответ: Обоснование ответа:
5	Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ	A = {1,2,3}, B = {1,2}. Определить мощность множеств 1) |A∪B| 2) |A ∩ B| 3) |A×B| 4) $\|C_A B\|$ 5) |B\A|

<table>
<tr>
<td>6</td>
<td>Внимательно прочитайте задание и запишите вместо знаков вопроса названия переменных</td>
<td>Пусть $f = X \cdot Y \cdot \overline{Z}$.
Приведен фрагмент таблицы истинности функции f, содержащий все наборы аргументов, при которых функция f истинна. Определить к какому столбцу таблицы истинности функции f соответствует каждая из переменных X, У, Z. В ответе записать буквы в порядке следования столбцов (сначала – буква, соответствующая первому столбцу, затем – буква, соответствующая второму столбцу и так далее)
<table>
<tr><th>Переменная 1</th><th>Переменная 2</th><th>Переменная 3</th><th>Функция</th></tr>
<tr><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>f</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>7</td>
<td>Внимательно прочитайте задание. Под каждой буквой записать способ задания неориентированного графа</td>
<td>Определить каким способом задан неориентированный граф:
А) Граф задан с помощью _____
 

Б) Составлена вспомогательная таблица для определения графа заданного в пункте А)
Вспомогательная таблица
<table>
<tr><td>Вершины</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

		3 | 0 | 1 | 1 | 0 4 | 0 | 1 | 0 | 0 Из вспомогательной таблицы следует способ задания графа, который называется _____ $\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ В) Составлена вспомогательная таблица для определения графа заданного в пункте А) Вспомогательная таблица | | 1 | 2 | 3 | 4 | |{1, 2}| 1 | 1 | 0 | 0 | |{2, 3}| 0 | 1 | 1 | 0 | |{2, 4}| 0 | 1 | 0 | 1 | |{3, 3}| 0 | 0 | 1 | 0 | Из таблицы следует способ задания графа, который называется _____ $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ Г) Для определения графа заданного в пункте А) получили {{1, 2 }, {2, 3 }, { 2, 4}, { 3, 3} }. Такой способ задания графа называется _____.
8	Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый	Найти радиус, диаметр и центр графа.

<table>
<tr><td></td><td>обоснованный ответ по указанному шаблону (запишите вместо знаков вопроса значения)</td><td> 

Ответ:

Расстояния между вершинами графа

<table>
<tr><td>вершина</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>?</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3</td><td>?</td><td>?</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td><td>?</td></tr>
</table>
Эксцентриситеты вершин
$e(1) = ?$
$e(2) = ?$
$e(3) = ?$
$e(4) = ?$
$e(5) = ?$

Диаметр графа = ?
Радиус графа = ?
Центр графа: {?}</td></tr>
<tr><td>9</td><td>Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ</td><td>Переписать условие так, чтобы оно было максимально простым и читаемым:
«((x ≥ -7) ∨ (x ≤ 7)) ∧ (x = 17)»
Ответ:
Обоснование ответа:</td></tr>
<tr><td>10</td><td>Внимательно прочитайте задание и запишите развернутый обоснованный ответ</td><td>Упростить предикат, чтобы он оставался логически эквивалентным, но содержал меньше логических операций:
(A AND B) OR (A AND NOT B)
Ответ:
Обоснование ответа:</td></tr>
</table>

2.3 Ключи к оцениванию тестовых заданий

2.3.1 Задания закрытого типа:

№ задания	Правильный ответ	Критерии оценивания задания
1	а, б, в, д, ж, и	1 балл - совпадение с верным

		ответом; 0 баллов – неверный ответ или его отсутствие
2	3 Обоснование выбора ответа: ((1>3) ∨ (1<3)) → (1<1) = (ложь ∨ истина) → ложь = истина → ложь = ложь ((2>3) ∨ (2<3)) → (2<1) = (ложь ∨ истина) → ложь = истина → ложь = ложь ((3>3) ∨ (3<3)) → (3<1) = (ложь ∨ ложь) → ложь = ложь → ложь = истина ((4>3) ∨ (4<3)) → (4<1) = (истина ∨ ложь) → ложь = истина → ложь = ложь	1 балл – выбраны все верные варианты и для каждого дано обоснование; 0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку
3	2	1 балл соответствие установлено верно, без ошибок; 0 баллов – допущена ошибка в установлении соответствия.
4	<table><tr><td>A</td><td>B</td><td>$\overline{A}$</td><td>$\overline{B}$</td><td>$\overline{B} \wedge \overline{A}$</td><td>$\overline{B} \wedge \overline{A} \leftrightarrow A$</td></tr></table>	1 балл – все элементы расположены в правильной последовательности столбцов; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в порядке следования.
5	¬ (A ∧ B) ≡ $\overline{A \wedge B}$ ≡ $\overline{A} \vee \overline{B}$ ≡ ¬A ∨ ¬B	1 балл – выбраны все верные варианты и для каждого дано обоснование; 0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку
6	Ответ: 4 Обоснование выбора ответа: СДНФ строится на наборах, при которых формула принимает истинное значение	1 балл – выбран верный вариант ответа и дано обоснование; 0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный),

<table>
<tr><td></td><td></td><td>обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку</td></tr>
<tr><td>7</td><td>2,4,5,3,6,7</td><td>1 балл – все законы расположены в правильной последовательности (в порядке выполнения равносильных преобразований);
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в порядке следования,</td></tr>
<tr><td>8</td><td>3
Обоснование выбора ответа: Обоснование выбора ответа: КНФ между скобок конъюнкция – это 2 и 3. Формула 3 не является СДНФ, так как в первой скобке нет информации о B (или в третьей скобке нет C, есть B и $\overline{B}$ одновременно)</td><td>1 балл – выбран верный вариант ответа и дано обоснование;
0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку</td></tr>
<tr><td>9</td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>б</td><td>г</td><td>а</td><td>в</td><td>д</td></tr></table></td><td>1 балл – все пары установлены верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
<tr><td>10</td><td>2,3,4,6,8
Обоснование выбора ответа:
1) | C | =2
5) B не является подмножеством A
7) круглые скобки означают, что порядок записи элементов важен.
л ≠ и</td><td>1 балл – выбраны верные варианты ответа и дано обоснование;
0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку</td></tr>
<tr><td>11</td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>г</td><td>в</td><td>б</td><td>а</td></tr></table></td><td>1 балл – все пары установлены верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
<tr><td>12</td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>б</td><td>г</td><td>в</td><td>а</td></tr></table></td><td>1 балл – все пары установлены верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
<tr><td>13</td><td></td><td>1 балл – все пары установлены</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td></td><td>Ответ:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>1, 2</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
<tr><td>14</td><td>Ответ:
<table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>1, 5</td></tr></table></td><td>1 балл – все пары установлены верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
<tr><td>15</td><td>1,4,5
Обоснование выбора ответа:
1) $(x \geq -7) \wedge (x \leq 7) \wedge (x = 17) \equiv$
$x \in [-7; 7] \wedge (x = 17) \equiv Ø$
4) $((x \leq -7) \vee (x \leq 7)) \wedge (x = 17)) \equiv$
$x \in [-\infty; 7] \wedge (x = 17) \equiv Ø$
5) $(x \leq 7) \wedge (x = 17) \equiv$
$x \in [-\infty; 7] \wedge (x = 17) \equiv Ø$</td><td>1 балл – выбраны верные варианты ответа и дано обоснование;
0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку</td></tr>
<tr><td>16</td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>б</td><td>а</td><td>г</td><td>в</td></tr></table></td><td>1 балл – все пары установлены верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
<tr><td>17</td><td>1,3,4
Обоснование ответа: произведение любых двух действительных чисел равно нулю. Это не так, например, $1 \cdot 1 = 1 \neq 0$</td><td>1 балл – выбраны верные варианты ответа и дано обоснование;
0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку</td></tr>
<tr><td>18</td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>а</td><td>б</td><td>а</td><td>а</td><td>б</td></tr></table></td><td>1 балл – все пары установлены верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
<tr><td>19</td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>б</td><td>г</td><td>е</td><td>д</td><td>в</td><td>а</td></tr></table></td><td>1 балл – все пары установлены верно, без ошибок;
0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.</td></tr>
</table>

20	<table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>а</td><td>б</td><td>в</td><td>г</td></tr></table>	1 балл – все пары установлены верно, без ошибок; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.
21	2	1 балл – все пары установлены верно, без ошибок; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.
22	2	1 балл – все пары установлены верно, без ошибок; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.
23	3	1 балл – все пары установлены верно, без ошибок; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.
24	4 Обоснование ответа: $X \vee 1 = 1$	1 балл – выбран верный вариант ответа и дано обоснование; 0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку
25	1, 3 Обоснование ответа: 1) Граф является гамильтоновым, так как есть цикл проходящий через каждую вершину графа (например, (1 ,2, 3, 4, 5, 6, 1)). 2) Граф не является пустым так как содержит рёбра. 3) Граф является эйлеровым, так как степени всех вершин чётные (равны двум или четырём). 4) Граф не является полным, так как есть вершины, которые не соединены ребром (например, 1 и 3).	1 балл – выбраны верные варианты ответа и дано обоснование; 0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку

26	<table><tr><td>а</td><td>б</td></tr><tr><td>1,4,5,6</td><td>2,3</td></tr></table>	1 балл – все пары установлены верно, без ошибок; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в установлении соответствия.
27	а,б,в,д,ж,з	1 балл – все элементы расположены верно в правильной последовательности; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в порядке следования.
28	а,б,г,д,е,з	1 балл – все элементы расположены верно в правильной последовательности; 0 баллов – допущена хотя бы одна ошибка в порядке следования.
29	2 Обоснование ответа: (X > 2) ИЛИ НЕ (X > 1) = (2 > 2) ИЛИ НЕ (2 > 1) = ложь ИЛИ НЕ истина = ложь или ложь =ложь	1 балл – выбран верный вариант ответа и дано обоснование; 0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку
30	1 Обоснование ответа: f(0,0) = f(0,1) = 1 и так как форма СДНФ, то между скобками дизъюнкция, а в скобках конъюнкция	1 балл – выбран верный вариант ответа и дано обоснование; 0 баллов – есть хотя бы одна ошибка в выборе (включен неверный вариант или пропущен верный), обоснования нет или содержит хотя бы одну ошибку

2.3.2 Задания открытого типа:

№ задания	Правильный ответ	Критерии оценивания задания
1	а) истинным, ложно б) истинное высказывание	3 балла – ответ полный, точный, без ошибок, с корректной аргументацией и с использованием

<table>
<tr>
<td>2</td>
<td>
<table>
<tr><th>X</th><th>Y</th><th>$\overline{X}$</th><th>$\overline{Y}$</th><th>$X \wedge \overline{Y}$</th><th>$\overline{X} \vee Y$</th><th>$X \wedge \overline{Y} \rightarrow \overline{X} \vee Y$</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>
</td>
<td rowspan="3">терминологии;
2 балла – ответ частично верный, есть одна существенная ошибка или недостаточная аргументация;
1 балл – ответ неполный, с одной грубой или двумя, тремя незначительными ошибками;
0 баллов – ответ отсутствует, неверный или с грубыми ошибками</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>(порядок записи названий не важен)
– импликация
– конъюнкция
– дизъюнкция
– эквиваленция
– отрицание</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>В ответе либо построена таблица истинности с указанием всех столбцов решения, либо приведены равносильные преобразования.
$A \rightarrow A$
<table>
<tr><th>A</th><th>$A \rightarrow A$</th></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

$A \vee \overline{A}$
<table>
<tr><th>A</th><th>$\overline{A}$</th><th>$A \vee \overline{A}$</th></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
</table>

$A \wedge \overline{A} \rightarrow B = 0 \rightarrow B = 1$</td>
</tr>
</table>

<table>
<tr><td>5</td><td>1) |A∪B| = |{1,2,3}| = 3
2) |A ∩ B|= |{1,2}| = 2
3) |A×B| = |{(1,1), (1,2), (2,1), (2, 2), (3, 1), (3, 2)}| = 6
4) $|C_A B|$ = |{3}| = 1
5) |B\A| = |Ø| = 0</td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Z,X,Y
или
Z,Y,X</td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td>А) изображен на плоскости (рисунок),
Б) матрицей смежности
В) задан матрицей инцидентности
Г) списком ребер</td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td>Расстояния между вершинами графа
<table><tr><td>вершина</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>4</td><td>1</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>5</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></table>Эксцентриситеты вершин
$e(1) = 2$
$e(2) = 2$
$e(3) = 1$
$e(4) = 2$
$e(5) = 2$
Диаметр графа = 2
Радиус графа = 1
Центр графа: {3}</td><td></td></tr>
<tr><td>9</td><td>Ответ: x = 17
Обоснование ответа:
((x ≥ -7) ∨ (x ≤ 7)) ∧ (x = 17) ≡ (x∈R) ∧ (x = 17) ≡(x = 17)</td><td></td></tr>
<tr><td>10</td><td>Ответ: A
Обоснование ответа:
(A AND B) OR (A AND NOT B) ≡ A AND (B OR NOT B) ≡ A AND истина ≡ A</td><td></td></tr>
</table>

2.4 Критерии оценивания дифференцированного зачета

Оценка результатов дифференцированного зачёта осуществляется по пятибалльной системе («5», «4», «3», «2»).

«Отлично» - практические работы выполнены в полном объёме на «отлично» и «хорошо» с преобладанием отметок «отлично»; итоговое тестирование выполнено на «отлично».

«Хорошо» - практические работы выполнены в полном объёме с преобладанием отметок «хорошо»; итоговое тестирование выполнено на «отлично» или «хорошо».

«Удовлетворительно» - практические работы выполнены с преобладанием отметок «удовлетворительно»; итоговое тестирование выполнено на «отлично» или «хорошо» или «удовлетворительно».

«Неудовлетворительно» - итоговое тестирование выполнено на «неудовлетворительно».

Балл за итоговое тестирование подсчитывается как сумма баллов за задания:

- закрытого типа (макс.30 баллов);
- открытого типа (макс.30 баллов).

Максимальный суммарный балл: 60.

Итоговая оценка выставляется на основании суммарного балла (из 60) по шкале соответствия:

Шкала перевода суммарного балла в оценку

Итоговая оценка	Суммарный балл (из 60)	% выполнения
5	54-60	90%-100%
4	42-53	70%-89%
3	30-41	50%-69%
2	0-29	менее 50%

Критерий оценивания заданий:

Задания закрытого типа (30 заданий, макс.30 баллов):

- 1 балл – правильный ответ;
- 0 баллов – не правильный ответ или отсутствует.

Задания открытого типа (10 заданий, макс.30 баллов, по 3 балла за задание)

- 3 балла – ответ полный, точный, без ошибок, с корректной аргументацией и с использованием терминологии;
- 2 балла – ответ частично верный, есть одна существенная ошибка или недостаточная аргументация;

- 1 балл - ответ неполный, с одной грубой или двумя, тремя незначительными ошибками;

- 0 баллов - ответ отсутствует, неверный или с грубыми ошибками.