

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков

Должность: директор

Дата подписания: 03.06.2024 10:41:30

Уникальный программный ключ:

880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА и ГОСУДАРСТВЕННОЙ
СЛУЖБЫ**

при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ

ФАКУЛЬТЕТ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Утвержден решением цикловой
(методической) комиссии по
специальности
09.02.7 «Информационные
системы и программирование»

Протокол № 1

от « 25 » декабря 2022 г

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики

Специальность 09.02.07 «Информационные системы и программирование»

Квалификация

Техник на базе основного общего образования

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Санкт- Петербург, 2022

Автор(ы)–составитель(и):
к.т.н., доцент кафедры бизнес-информатики

Борисова Елена Юрьевна

Рецензент: Заведующий кафедрой бизнес-информатики, доктор военных наук, профессор
Наумов Владимир Николаевич

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
2. Оценочные средства по дисциплине
 - 2.1 Текущий контроль
 - 2.2 Промежуточная аттестация
3. Описание системы оценивания, шкала оценивания.
 - 3.1 Показатели и критерии оценивания для текущего контроля
 - 3.2 Показатели и критерии оценивания для промежуточного контроля
 - 3.3 Шкала перевода

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

Дисциплина ЕН.04. «Линейная алгебра» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Таблица 1.1

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01.	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам
ОК 02.	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.
ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

1.2. В результате освоения дисциплины ЕН.02. «Линейная алгебра» у выпускника должны быть сформированы::

Таблица 1.2

Результаты обучения	Критерии оценки	Формы и методы оценки
<p><i>Перечень осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <p>Основы математической логики, принципы теории множеств и теории графов</p> <p>Базовые операции над множествами</p> <p>Формулы высказываний алгебры</p> <p>Методы минимизации алгебраических преобразований</p> <p>Отношения. Основные свойства бинарных отношений</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы</p>	<p>Примеры форм и методов контроля и оценки</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тестирование • Устный опрос • Контрольная работа • Самостоятельная работа. • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы)
<p><i>Перечень осваиваемых в рамках дисциплины</i></p> <p>умений,</p>	<p>недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены</p>	

<p>Применять законы теории множеств, законы теории отображений при решении прикладных задач.</p> <p>Применять основы теории графов для решения профессиональных задач</p> <p>Формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.</p>	<p>задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
--	--	--

2. **Оценочные средства- представление полного комплекта контрольных заданий и иных материалов**, необходимых для оценки планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) для проведения текущей и промежуточной аттестации.

Виды оценочных средств: тестирование, опрос, контрольная работа

Опрос (О) - это основной вид устной или письменной проверки, может использоваться как фронтальный (краткие ответы, как правило, с места на вопросы преподавателя по сравнительно небольшому объему материала), так и индивидуальный (проверка знаний отдельных обучающихся). Комбинированный опрос - одновременный вызов для ответа сразу нескольких обучающихся, из которых один отвечает устно, один-два готовятся к ответу, выполняя на доске различные записи, а остальные выполняют за отдельными столами индивидуальные письменные или практические задания преподавателя.

Критерии оценивания:

Оценки «отлично» заслуживает студент, правильно ответивший на вопрос;

Оценки «хорошо» заслуживает студент, в целом правильно ответивший на вопрос, но допустивший незначительные ошибки и неточности;

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, допустивший погрешности в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший существенные пробелы в знании основного материала; не справляющийся с выполнением заданий, допустивший серьезные погрешности в ответах.

Тестирование (Т) – задания, с вариантами

ответов. Критерии оценивания

Оценки «отлично» заслуживает студент, если он ответил правильно на 90% вопросов теста

Оценки «хорошо» заслуживает студент, если он ответил правильно на часть вопросов 75%-90%;

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, если он правильно ответил часть вопросов 50%-75%;

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, если он правильно ответил менее чем на 50% вопросов.

Контрольная работа (КР) - письменная работа по теме. Состоит из нескольких задач различной степени сложности.

Критерии оценивания

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, понимающий взаимосвязь основных понятий темы;

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала; успешно выполняющий предусмотренные задания; и допустивший незначительные ошибки: неточность фактов, стилистические ошибки;

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего изучения дисциплины. Справляющийся с выполнением заданий; допустивший погрешности в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

Оценки «неудовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший существенные пробелы в знании основного материала; не справляющийся с выполнением

заданий, допустивший серьезные погрешности в ответах, нуждающийся в повторении основных разделов курса под руководством преподавателя.

2.1. Оценочные средства по дисциплине

2.1. Текущий контроль

Типовые оценочные материалы по теме 1

Типовые вопросы для опроса по теме 1

1. Сформулируйте разницу между высказыванием и высказывательной формой.
2. Как определить логическую структуру составного предложения?
3. Сформулируйте различие между конъюнкцией и дизъюнкцией.
4. В чем отличие теоремы от правила?
5. Где используется закон де Моргана?

Типовой тест по теме 1

1 вариант

1. Выберите правильный ответ. Повествовательное предложение, в котором что-либо утверждается или отрицается
 - 1) Выражение
 - 2) Вопрос
 - 3) Высказывание
 - 4) Восклицание
2. Выберите правильный ответ. Высказывания являющиеся истинными
 - 1) Сектор - часть круга
 - 2) Сложите 2 и 5
 - 3) Каждый ромб – параллелограмм
 - 4) $3-5+7$
 - 5) Дважды два четыре
3. Вектор, соответствующий последнему столбцу в таблице истинности для конъюнкции:
 - 1) (1101)
 - 2) (0001)
 - 3) (0111)
 - 4) (1001)
4. Укажите верные тождества
 1. $a \leftrightarrow 0 \equiv \bar{a}$
 2. $a \leftrightarrow 0 \equiv a$
 3. $a \leftrightarrow 1 \equiv a$
 4. $a \leftrightarrow 1 \equiv \bar{a}$
5. Вектор, соответствующий последнему столбцу в таблице истинности для импликации:

- 1) (1101)
- 2) (0001)
- 3) (0111)
- 4) (1001)

6. Укажите верные тождества

- 1) $\overline{a \vee b} \equiv \bar{a} \wedge \bar{b}$
- 2) $\overline{a \wedge b} \equiv \bar{a} \wedge \bar{b}$
- 3) $\overline{a \vee b} \equiv a \wedge b$
- 4) $\overline{a \wedge b} \equiv a \wedge b$

7. Для какого целого X истинно высказывание: $\neg((X>3) \rightarrow (X>4))$?

- 1) 3
- 2) 4
- 3) -3
- 4) -4

8. Логической операцией не является:

- 1) логическое деление
- 2) логическое сложение
- 3) логическое умножение
- 4) логическое отрицание

9. Укажите булеву формулу алгебры высказываний

1. $(x \vee y) \rightarrow x$
2. $(x \vee y) \Leftrightarrow x$
3. $(x \wedge y) \vee x$
4. $(x \Leftrightarrow y) \rightarrow x$

10. Конъюнкция двух высказываний истинна тогда и только тогда, когда...

- 1) хотя бы одно из высказываний истинно
- 2) оба высказывания истинны
- 3) одно из высказываний истинно, а другое ложно
- 4) оба высказывания ложны

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	1,3,5	2	1,3	1	1	2	1	3	2

2 вариант

1. Высказыванием называют...
 - 1) повествовательное предложение, относительно которого можно утверждать, истинно оно или ложно.
 - 2) предложение, относительно которого можно утверждать, истинно оно или ложно
 - 3) предложение, относительно которого можно утверждать, что оно истинно

2. А - высказывание. В - высказывание. Тогда "А или В" -...
 - 1) конъюнкция этих высказываний
 - 2) дизъюнкция этих высказываний
 - 3) импликация этих высказываний
 - 4) эквивалентность этих высказываний

3. А - высказывание. В - высказывание. Тогда "Если А, то В" -...
 - 1) конъюнкция этих высказываний
 - 2) дизъюнкция этих высказываний
 - 3) импликация этих высказываний
 - 4) эквивалентность этих высказываний

4. А - высказывание. В - высказывание. Тогда "А тогда и только тогда, когда В" -...
 - 1) конъюнкция этих высказываний
 - 2) дизъюнкция этих высказываний
 - 3) импликация этих высказываний
 - 4) эквивалентность этих высказываний

- 5.. Какие из предложенных высказываний являются отрицанием высказывания "Все коты чёрные" ?
 - 1) Все коты белые
 - 2) Некоторые коты белые
 - 3) Существуют чёрные коты

6. Обозначение конъюнкции таково:
 - 1) $A \wedge B$
 - 2) $A \vee B$
 - 3) $A \rightarrow B$
 - 4) $A \leftrightarrow B$

7. Дизъюнкцию высказываний называют ...
 - 1) логическим умножением

- 2) логическим сложением
- 3) логическим вычитанием

8. Умножение множеств называют ...

- 1) декартовым
- 2) пифагоровым
- 3) египетским

9. Импликация высказываний ложна в том и только том случае, когда ...

- 1) каждое из высказываний истинно
- 2) каждое из высказываний ложно
- 3) первое высказывание истинно, а второе ложно
- 4) высказывания одновременно ложны или одновременно истинны

10. Формула называется противоречием, если...

1. принимает значения "истинно" при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.
2. принимает значения "ложно" при любых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.
3. принимает значения "истинно" при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.
4. принимает значения "ложно" при некоторых логических значениях высказывательных переменных, в неё входящих.

Ключи:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	2	1	2	1	3	2

Контрольная работа по теме «Алгебра высказываний»

Вариант 1

1. Сформулируйте отрицания следующих высказываний или высказывательных форм:

- 1) В книге более ста страниц;
- 2) Слово «стол» существительное;
- 3) Алеша моложе Тани;
- 4) В книге более ста страниц;

2. Определите значение истинности следующих высказываний:

- 1) Луна — планета и $2 + 3 = 5$.

- 2) Луна — планета или $2 + 3 = 5$.
- 3) 1 — простое число и 2 — простое число.
- 4) 1 — простое число или 2 — простое число.
- 5) Кислород — металл и $2 * 2 = 5$.
- 6) Кислород — металл или $2 * 2 = 5$.
- 7) Данное число четно или число, большее его на единицу, четно.
- 8) Данное число четно и число, большее его на единицу, четно.
- 9) Две прямые на плоскости параллельны или пересекаются.
- 10) Две прямые на плоскости параллельны и пересекаются.
- 11) Каждое число делится на 2 или делится на 3.
- 12) Произвольно взятое число либо делится на 2, либо делится на 3.
- 13) Эйфелева башня находится в Париже или она находится в Нью-Йорке.
- 14) Либо Эйфелева башня находится в Париже, либо она в Нью-Йорке.

3. Пусть высказывание **A** — «эта ночь звездная», **B** — «эта ночь холодная». Выразите следующие формулы на обычном языке:

- 1) $A \vee B$
- 2) $\neg A \wedge B$
- 3) $\neg A \vee \neg B$
- 4) $A \wedge \neg B$
- 5) $\neg A \vee B$

4. Найдите значения логических выражений:

- 1) $(1 \vee 1) \wedge (1 \vee 0)$;
- 2) $((1 \vee 0) \vee 1) \vee 1$;
- 3) $(0 \vee 1) \wedge (1 \vee 0)$;
- 4) $(0 \wedge 1) \wedge 1$;
- 5) $1 \wedge (1 \wedge 1) \wedge 1$;
- 6) $((1 \vee 0) \wedge (1 \wedge 1)) \wedge (0 \vee 1)$;
- 7) $((1 \wedge 0) \vee (1 \wedge 0)) \vee 1$;
- 8) $((1 \wedge 1) \vee 0) \wedge (0 \vee 1)$;
- 9) $((0 \wedge 0) \vee 0) \wedge (1 \vee 1)$.

5. Даны два простых высказывания: $A = \{2 * 2 = 4\}$, $B = \{2 + 2 = 5\}$.

Какие из составных высказываний истинны:

- 1) $\neg A$;
- 2) $\neg B$;
- 3) $A \wedge B$;
- 4) $A \vee B$.

Вариант 2

1. Сформулируйте отрицания следующих высказываний или высказывательных форм:

- 1) Световой день длится менее 12 часов;
- 2) Слово «правильный» - прилагательное;
- 3) Вика ниже Ани;
- 4) В книге хотя бы одна страница с опечаткой;

2. Определите значение истинности следующих высказываний:

- 1) Помидор — ягода и $2 * 4 = 8$.

- 2) Помидор - ягода или $2 * 3 = 5$.
- 3) Солнце – небесное светило и Луна — небесное светило.
- 4) Солнце – небесное светило или Луна — небесное светило
- 5) Евразия - континент и огурец - фрукт.
- 6) Евразия - континент или огурец - фрукт
- 7) Данное число - отрицательно или модуль этого числа - неотрицателен.
- 8) Данное число - отрицательно и модуль этого числа - неотрицателен.
- 9) Игральная карта - карта черной или красной масти
- 10) Игральная карта – карта черной и красной масти.
- 11) Выходной день студента приходится или на праздник, или на каникулы.
- 12) Выходной день студента приходится на праздник или на каникулы.
- 13) Студент учится или на первом курсе, или на втором.
- 14) Либо студент -первокурсник , либо студент - второкурсник.

3. Пусть высказывание **A** — «эта карта черной масти», **B** — «эта карта - валет».

Выразите следующие формулы на обычном языке:

- 1) $A \vee B$
- 2) $\neg A \wedge B$
- 3) $\neg A \vee \neg B$
- 4) $A \wedge \neg B$
- 5) $\neg A \vee B$

4. Найдите значения логических выражений:

- 1) $(1 \vee 1) \wedge (0 \vee 0)$;
- 2) $((1 \vee 0) \wedge 0) \vee 1$;
- 3) $(0 \vee 1) \wedge 1 \vee 0$;
- 4) $(0 \wedge 1) \vee 1$;
- 5) $1 \wedge (1 \vee 0) \wedge 0$;
- 6) $((1 \vee 0) \vee ((0 \wedge 1)) \wedge (0 \vee 1))$;
- 7) $((1 \wedge 0) \vee (1 \wedge 0)) \vee 0$;
- 8) $((1 \wedge 1) \wedge (1 \vee 0) \wedge (0 \vee 1))$;
- 9) $((0 \wedge 1) \vee 0) \wedge (0 \vee 1)$.

6. Даны два простых высказывания: $A = \{\text{графика – вид живописи}\}$, $B = \{\text{информатика – вид живописи}\}$.

Какие из составных высказываний истинны:

- 1) $\neg A$;
- 2) $\neg B$;
- 3) $A \wedge B$;
- 4) $A \vee B$.

Типовые оценочные материалы по теме 2 «Булевы функции»

Типовые вопросы для опроса по теме 2

- 1) Сколько строк содержит таблица истинности для функции, содержащей «n» переменных.
- 2) Дать определение конъюнктивной нормальной формы.
- 3) В чем отличие ДНФ от СДНФ?.
- 4) Дать определение полинома Жегалкина.
- 5) Дать определение таблицы Поста.

Тест по теме «Булевы функции»

Вариант 1

(правильных ответов может быть больше одного)

1. Вектор, соответствующий последнему столбцу в таблице истинности для конъюнкции:

1. (1101)
2. (0001)
3. (0111)
4. (1001)

2. Укажите верные тождества

- 1) $a \Leftrightarrow 0 \equiv \bar{a}$
- 2) $a \Leftrightarrow 0 \equiv a$
- 3) $a \Leftrightarrow 1 \equiv a$
- 4) $a \Leftrightarrow 1 \equiv \bar{a}$

3. Укажите булеву формулу алгебры высказываний

1. $(x \vee y) \rightarrow x$
2. $(x \vee y) \Leftrightarrow x$
3. $(x \wedge y) \vee x$
4. $(x \Leftrightarrow y) \rightarrow x$

4. Определите вектор-столбец значений таблицы истинности функции $\overline{(xz \vee y) \Leftrightarrow xy}$

1. (00011111)
2. (000001000)
3. (11000011)
4. (00111111)

5. Определите самодвойственную функцию.

1. (11100111)
2. (11110111)
3. (10101010)
4. (00011100)

6. Вектор-столбец значений таблицы истинности формулы: (11001000). Определите столбец значений для двойственной формулы.

1. (00110111)
2. (11101100)
3. (01010001)

4. (10101110)

7. Для формулы $xy \rightarrow z$ определите СКНФ.

1. $(\bar{x} \vee \bar{y})(x \vee z)$

2. $\overline{xy} \vee z$

3. $x \vee y$

4. $\bar{x} \vee \bar{y} \vee z$

8. Определите тождественно ложную формулу

5. $\overline{\bar{x} \vee x \vee y}$

6. $xy \Leftrightarrow \overline{xy}$

7. $xy \Leftrightarrow \bar{x} \cdot \bar{y}$

8. $\bar{x} \vee x \vee y$

9. Вектор, соответствующий последнему столбцу в таблице истинности для импликации:

1. (1101)

2. (0001)

3. (0111)

4. (1001)

10. Укажите верные тождества

5) $\overline{a \vee b} \equiv \bar{a} \wedge \bar{b}$

6) $\overline{a \wedge b} \equiv \bar{a} \wedge \bar{b}$

7) $\overline{a \vee b} \equiv a \wedge b$

8) $\overline{a \wedge b} \equiv a \wedge b$

Ключи

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1, 3	3	3	1	2	4	1	1	1

Вариант 2

(правильных ответов может быть больше одного)

1. Вектор, соответствующий последнему столбцу в таблице истинности для дизъюнкции:

1. (1101)

2. (0001)

3. (0111)

4. (1001)

2. Укажите верные тождества

1) $\overline{\overline{a}} \Leftrightarrow 0 \equiv \overline{a}$

2) $\overline{\overline{a}} \Leftrightarrow 0 \equiv a$

3) $\overline{\overline{a}} \Leftrightarrow 1 \equiv a$

4) $\overline{\overline{a}} \Leftrightarrow 1 \equiv \overline{a}$

3. Укажите булеву формулу алгебры высказываний

1. $(x \wedge y) \equiv x$

2. $(x \oplus y) \Leftrightarrow x$

3. $(x \equiv y) \vee x$

4. $(x \vee y) \wedge x$

4. Определите вектор-столбец значений таблицы истинности функции $(x_1 \leftrightarrow \overline{x_2}) \rightarrow (x_1 \vee x_3) \wedge x_2$

1. (00011111)

2. (000001000)

3. (11010011)

4. (00111111)

5. Определите самодвойственную функцию.

1. (01100111)

2. (10110101)

3. (11000011)

4. (00011100)

6. Вектор-столбец значений таблицы истинности формулы: (11001000). Определите столбец значений для двойственной формулы.

1. (00110111)

2. (11101100)

3. (01010001)

4. (10101110)

7. Для формулы $x \vee y \wedge (x \vee \overline{y})$ определите СДНФ.

1. $x \wedge y \vee x \wedge \overline{y}$.

2. $\rightarrow \overline{xy} \vee xy$

3. $\rightarrow (\bar{x} \vee y) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y})$

4. $\rightarrow \bar{x} \vee \bar{y} \vee xy$

8. Определите тождественно истинную формулу

1. $\bar{x} \vee x \vee y$

2. $xy \Leftrightarrow \overline{xy}$

3. $xy \Leftrightarrow \bar{x} \cdot \bar{y}$

4. $\bar{x} \vee x \vee y$

9. Вектор, соответствующий последнему столбцу в таблице истинности для стрелки Пирса:

1. (1101)

2. (0001)

3. (0111)

4. (1000)

10. Укажите верные тождества

1) $x \vee y = (x \rightarrow y) \rightarrow y$

2) $\rightarrow \overline{x \wedge y} = \bar{x} \wedge \bar{y}$

3) $\rightarrow \overline{x \vee y} = x \wedge y$

4) $\rightarrow \overline{x \wedge \bar{y}} = x \wedge y$

Ключи

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	1,3	3	3	3	2	4	4	4	1

Контрольная работа теме 2:

Вариант 1

1. Определить, кто из девочек пошел в кино, если известно следующее:

- Если Вика не пошла в кино, то и Света не пошла.
- Если Алла или Вика не пошли в кино, то Света пошла.

2. Требуется привести данные выражения к ДНФ, пользуясь правилами де Моргана. Если возможно, сократить ДНФ, используя свойство поглощения и правило Блейка:

А) $\overline{x(y\bar{z} \vee x\bar{z})}$

Б) $xyz \vee xy\bar{z} \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y} \vee x\bar{y}z$

3. Написать по данной ДНФ полином Жегалкина, от ДНФ перейти к КНФ, а затем перейти к СКНФ

$$\bar{x}y \vee \bar{y}\bar{z}x$$

4. Перейти от данной КНФ к ДНФ, а затем перейти к СДНФ.

и

5. Составить таблицу истинности данной функции; написать для неё СДНФ и СКНФ (если возможно), найти по таблице истинности полином Жегалкина для данной функции

1. $(x+y) \vee (x \vee yz)$

2. $((x \vee \bar{y})z) \rightarrow ((x \vee z) + y)$

6. Составить таблицу Поста и найти базисы из следующих функций

$$(x \vee \bar{y}\bar{z}), (xy) + z, x \vee \bar{y}, x + y + xy, x \rightarrow (y\bar{x})$$

Вариант 2

1. Три клоуна Бим, Бам и Бом вышли на арену в красной, зеленой и синей рубашках. Их туфли были тех же цветов. У Бима цвета рубашки и туфель совпадали. У Боба ни туфли, ни рубашка не были красными. Бам был в зеленых туфлях, а в рубашке другого цвета. Как были одеты клоуны?

2. Требуется привести данные выражения к ДНФ, пользуясь правилами де Моргана. Если возможно, сократить ДНФ, используя свойство поглощения и правило Блейка:

А) $\overline{x\bar{y}(x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{y})}$

Б) $x\bar{y}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z} \vee \bar{x}\bar{z} \vee x\bar{y}\bar{z}$

3. Написать по данной ДНФ полином Жегалкина, от ДНФ перейти к КНФ, а затем перейти к СКНФ

$$x\bar{y} \vee x\bar{z} \vee z$$

4. Перейти от данной КНФ к ДНФ, а затем перейти к СДНФ.

$$(x \vee \bar{y} \vee \bar{z})(\bar{x} \vee y).$$

5. Составить таблицу истинности данной функции; написать для неё СДНФ и СКНФ (если возможно), найти по таблице истинности полином Жегалкина для данной функции

1) $\bar{x} \rightarrow (\bar{z} \sim (y + xz)).$

2) $((x \sim z) + y) \cdot (x | yz).$

6. Составить таблицу Поста и найти базисы из следующих функций

$$(x \rightarrow (yz)) \uparrow x \vee y \uparrow \bar{z} \uparrow x + (y \rightarrow z) \uparrow x | x, x \sim (y + x).$$

Типовые оценочные материалы по теме 3 «Элементы теории множеств»

Типовой опрос по теме 3

- 1) Дать определение декартового произведения множеств
- 2) Дать определение разности множеств
- 3) Дать определение дополнения к множеству

- 4) Дать определение мощности множества
5) Привести пример множества мощности 0.

Типовой тест по теме 3
Вариант 1

1. Нарисовать с помощью кругов Эйлера – Венна $A \cap B \cap C$



2. Найти все собственные подмножества $A = \{1, 2, 3\}$

- А) $\{\emptyset, \{1, 2, 3\}\}$
Б) $\{\emptyset, \{1, 2, 3\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}\}$
В) $\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$
Г) $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}$

3. Найти неверное определение операции над множествами

А) $A \cap B = \{x \mid x \in A, x \in B\}$

Б) $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$

В) $A \setminus B = \{x \mid x \in B \wedge x \notin A\}$

Г) $\bar{A} = \{x \mid x \notin A\}$

4. Количество элементов в объединении двух непересекающихся подмножеств

А) $|A \cup B| = |A| + |B|$

Б) $|A \cap B| = |A| + |B|$

В) $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$

Г) $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$

5. Найти декартово произведение множеств $A = \{a, s, h\}$, $B = \{a\}$

А) $A \times B = \{(a, a)\}$

Б) $A \times B = \{(a, a), (s, a), (h, a)\}$

В) $A \times B = \{(a, a), (a, s), (a, h)\}$

Г) $A \times B = \{(s, a), (h, a)\}$

6. Найти A^2 , если $A = \{s, h\}$

А) $A^2 = \{s, h, s, h\}$

Б) $A^2 = \{(s, s), (s, h), (h, s), (h, h)\}$

В) $A^2 = \{(s, s), (s, h), (h, s)\}$

$$\Gamma) A^2 = \{s, h\}$$

7. Найти $B \setminus A$, если $A = \{1, 5, 8, 7\}$, $B = \{4, 2, 3\}$

А) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7\}$

Б) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7, 4, 2, 3\}$

В) $B \setminus A = \{1, 4, 2, 3\}$

Г) $B \setminus A = \{4, 2, 3\}$

8. Найти $(A \setminus B) \cap C$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$

А) $(A \setminus B) \cap C = \{1, 6, 2\}$

Б) $(A \setminus B) \cap C = \{6\}$

В) $(A \setminus B) \cap C = \{1, 8, 2\}$

Г) $(A \setminus B) \cap C = \{1\}$

9. Найти $|A \cup B \cup C|$, если $A = \{a, c, x\}$, $B = \{r, g, f, d, n\}$, $C = \{n\}$

А) $|A \cup B \cup C| = 8$

Б) $|A \cup B \cup C| = 9$

В) $|A \cup B \cup C| = 7$

Г) $|A \cup B \cup C| = 5$

10. Какими свойствами обладает бинарное отношение R над $\{a, b, c\}$ заданное как $R = \{(a, a), (a, b), (b, a), (b, b), (c, c)\}$?

- 1) Симметричность
- 2) Антисимметричность
- 3) Рефлексивность
- 4) Транзитивность

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	г	в	а	б	б	г	б	а	1,3

Вариант 2

1. Нарисовать с помощью кругов Эйлера – Венна $(A \cap (B \cup C)) \cup (B \cap C)$



2. Найти все собственные подмножества $A = \{a, б, в\}$

А) $\{\emptyset, \{a, б, в\}\}$

- Б) $\{\emptyset, \{a, \bar{b}, v\}, \{a\}, \{\bar{b}\}, \{v\}, \{a, \bar{b}\}, \{a, v\}, \{\bar{b}, v\}\}$
 В) $\{a\}, \{\bar{b}\}, \{a, \bar{b}\}, \{a, v\}, \{\bar{b}, v\}$
 Г) $\{a\}, \{\bar{b}\}, \{v\}, \{a, \bar{b}\}, \{a, v\}, \{\bar{b}, v\}$

3. Найти верное определение операции над множествами

- А) $A \cap B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$
 Б) $A \cup B = \{x \mid x \in A \wedge x \in B\}$
 В) $A \setminus B = \{x \mid x \in B \wedge x \notin A\}$
 Г) $\bar{A} = \{x \mid x \notin A\}$

4. Количество элементов в объединении двух пересекающихся подмножеств

- А) $|A \cup B| = |A| + |B|$
 Б) $|A \cap B| = |A| + |B|$
 В) $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$
 Г) $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$

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

5. Найти декартово произведение множеств

- А) $A \times B = \{(1, 1), (1, 3)\}$
 Б) $A \times B = \{(1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4)\}$
 В) $A \times B = \{(1, 1), (1, 3), (1, 4), (2, 1), (2, 3), (2, 4)\}$
 Г) $A \times B = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4)\}$

6. Найти A^2 , если $A = \{2, 5\}$

- А) $A^2 = \{4, 25\}$
 Б) $A^2 = \{(2, 5), (5, 2)\}$
 В) $A^2 = \{2, 5\}$
 Г) $A^2 = \{(2, 2), (2, 5), (5, 2), (5, 5)\}$

7. Найти $V \setminus A$, если $A = \{1, 3, 4\}$, $V = \{2, 3, 4, 5, 7\}$

- А) $V \setminus A = \{1, 5, 7\}$
 Б) $V \setminus A = \{2, 5, 7\}$
 В) $V \setminus A = \{1, 4, 2, 3\}$
 Г) $V \setminus A = \{4, 2, 3\}$

8. Найти $(A \setminus B) \cap C$, если $A = \{a, \bar{b}, v, z, \bar{d}\}$, $B = \{\bar{b}, z\}$, $C = \{v, \bar{d}\}$

- А) $(A \setminus B) \cap C = \{a\}$
 Б) $(A \setminus B) \cap C = \{a, \bar{b}, v\}$
 В) $(A \setminus B) \cap C = \{a, v, \bar{d}\}$
 Г) $(A \setminus B) \cap C = \{v, \bar{d}\}$

9. Найти $|A \cup B \cup C|$, если $A = \{1, 2, 5\}$, $B = \{2, 4, 5, 6\}$, $C = \{4, 5\}$

- А) $|A \cup B \cup C| = 8$
 Б) $|A \cup B \cup C| = 9$
 В) $|A \cup B \cup C| = 7$
 Г) $|A \cup B \cup C| = 5$

10. Какими свойствами обладает бинарное отношение R над $\{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$ заданное как $R = \{xy > 0\}$?

- 1) Симметричность

- 2) Антисимметричность
 3) Рефлексивность
 4) Транзитивность

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
в	г	г	в	в	г	б	г	г	1

Контрольная работа по теме «Элементы теории множеств».

Вариант 1

1. Нарисовать с помощью кругов Эйлера – Венна $A \cap B \cap C$



2. Найти все собственные подмножества $A = \{1, 2, 3\}$

- А) $\{\emptyset, \{1, 2, 3\}\}$
 Б) $\{\emptyset, \{1, 2, 3\}, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}\}$
 В) $\{1\}, \{2\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}\}$
 Г) $\{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}\}$

3. Найти неверное определение операции над множествами

- А) $A \cap B = \{x \mid x \in A, x \in B\}$
 Б) $A \cup B = \{x \mid x \in A \vee x \in B\}$
 В) $A \setminus B = \{x \mid x \in B \wedge x \notin A\}$
 Г) $\bar{A} = \{x \mid x \notin A\}$

4. Количество элементов в объединении двух непересекающихся подмножеств

- А) $|A \cup B| = |A| + |B|$
 Б) $|A \cap B| = |A| + |B|$
 В) $|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B|$
 Г) $|A \cap B| = |A| + |B| - |A \cup B|$

5. Найти декартово произведение множеств $A = \{a, s, h\}$, $B = \{a\}$

- А) $A \times B = \{(a, a)\}$
 Б) $A \times B = \{(a, a), (s, a), (h, a)\}$
 В) $A \times B = \{(a, a), (a, s), (a, h)\}$
 Г) $A \times B = \{(s, a), (h, a)\}$

6. Найти A^2 , если $A = \{s, h\}$

А) $A^2 = \{s, h, s, h\}$

Б) $A^2 = \{(s, s), (s, h), (h, s), (h, h)\}$

В) $A^2 = \{(s, s), (s, h), (h, s)\}$

Г) $A^2 = \{s, h\}$

7. Найти $B \setminus A$, если $A = \{1, 5, 8, 7\}$, $B = \{4, 2, 3\}$

А) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7\}$

Б) $B \setminus A = \{1, 5, 8, 7, 4, 2, 3\}$

В) $B \setminus A = \{1, 4, 2, 3\}$

Г) $B \setminus A = \{4, 2, 3\}$

8. Найти $(A \setminus B) \cap C$, если $A = \{1, 5, 6\}$, $B = \{7, 5, 2\}$, $C = \{6, 8, 2\}$

А) $(A \setminus B) \cap C = \{1, 6, 2\}$

Б) $(A \setminus B) \cap C = \{6\}$

В) $(A \setminus B) \cap C = \{1, 8, 2\}$

Г) $(A \setminus B) \cap C = \{1\}$

9. Найти $|A \cup B \cup C|$, если $A = \{a, c, x\}$, $B = \{r, g, f, d, n\}$, $C = \{n\}$

А) $|A \cup B \cup C| = 8$

Б) $|A \cup B \cup C| = 9$

В) $|A \cup B \cup C| = 7$

Г) $|A \cup B \cup C| = 5$

10. Какими свойствами обладает бинарное отношение R над $\{a, b, c\}$ заданное как $R = \{(a, a), (a, b), (b, a), (b, b), (c, c)\}$?

- 1) Симметричность
- 2) Антисимметричность
- 3) Рефлексивность
- 4) Транзитивность

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
а	г	в	а	б	б	г	б	а	1,3

Контрольная работа по теме «Элементы теории множеств».

1. Найти $MN; MM; M \cup N; M \cap N$, если:

1) $M = \{2; 4; 6; 10; 12\}$, $N = \{2; 6; 12; 14\}$

2) $M = \{a; b; d; f\}$, $N = \{b; d; e\}$

2. Найти объединение и пересечение отрезков $[-3; 5]$ и $[-1; 4, 7]$.

3. Найти декартово произведение отрезков $[-1; 3]$ и $[0; 4]$ и изобразите полученное множество точек на координатной плоскости.

4. Найти множество истинности предложения.

1) n – натуральный делитель числа 48.

2) $-4 < y \leq 2$, $y \in N$

5. В первую смену в лагере «Дубки» отдыхали: 30 отличников, 28 победителей олимпиад и 42 спортсмена. При этом 10 человек были и отличниками, и победителями олимпиад, 5 — отличниками и спортсменами, 8 — спортсменами и победителями олимпиад, 3 — и отличниками, и спортсменами, и победителями олимпиад. Сколько ребят отдыхало в лагере?

6. Если $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, запишите бинарное отношение $R = \{(x, y) : x, y \in A, x \text{ делит } y, \text{ и } x \leq 3\}$.

7. Пусть даны высказывания: А - сегодня жарко; В - сегодня идет дождь; С - сегодня сухо; Д - сегодня я не буду работать; Е - сегодня я пойду в кино. Запишите формулами следующие высказывания: 1) сегодня жарко и не идет дождь; 2) сегодня жарко и сыро; 3) сегодня сухо и я не буду работать; 4) сегодня я буду работать и не пойду в кино; 5) сегодня я не буду работать и пойду в кино; 6) сегодня идет дождь и я не буду работать.

Вариант 2

1. Пусть $I = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $X = \{1, 5\}$, $Y = \{1, 2, 4\}$, $Z = \{2, 5\}$. Найти множества: а) $X \cap Y$; б) $(X \cap Z) \cup Y$; в) $X \cup (Y \cap Z)$; г) $(X \cup Y) \cap (X \cup Z)$; д) $X \cup Y$; е) $X \cap Y$; ж) $X \cap Y$; з) $(X \cup Y) \cup Z$; и) $X \cup (Y \cup Z)$; к) $X \setminus Z$; л) $(X \setminus Z) \cup (Y \setminus Z)$.

2. Найти объединение и пересечение множеств $(-\infty; 4]$ и $[-1; 3]$.

3. Найти декартово произведение множеств $A = \{-2, 0, 3, 5\}$, $B = \{1, 2, 3\}$ и изобразите полученное множество точек на координатной плоскости.

4. Найти множество истинности предложения:

1) n – натуральный делитель числа 39.

2) $-3 < z \leq 3, z \in \mathbb{N}$

5. В хлебопекарне испекли 300 пирожков. Среди них всего с мясом 116, с рисом 94 пирожка. Только с капустой 30, только с мясом 58, только с рисом 42, только с капустой и рисом 20, количество пирожков с капустой и с мясом равно количеству пирожков с рисом и мясом. Сколько пирожков со всеми тремя начинками сразу, сколько всего с капустой, сколько без начинки.

6. Если $A = \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, запишите бинарное отношение $R = \{(x, y) : x, y \in A, x + y = 10, \text{ и } x \leq 4\}$.

7. Пусть даны высказывания: А - игральная карта – «ДАМА»; В - игральная карта черной масти; С – игральная карта – червовой масти; Д - козыри - черви; Е – я выигрываю. Запишите формулами следующие высказывания: 1) игральная карта- червовая дама ; 2) игральная карта – дама черной масти ; 3) выпавшая карта – дама и козыри - черви; 4) выпавшая карта – черной масти, а козыри – не черви; 5) козыри – черви, и я выигрываю; 6) выпавшая карта- червовой масти, а я проигрываю

Типовые оценочные материалы по теме 4 «Основы теории графов»

Типовой опрос по теме 4 «

- 1) Дайте определение вершины графа
- 2) Дайте классификацию графов
- 3) Перечислите способы задания графов
- 4) Дайте определение матрицы инцидентности.
- 5) Дайте определение цикла.

Тест по теме «Основы теории графов»

Вариант 1

1. Графом называется...
 - 1) пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
 - 2) -пара двух бесконечных множеств: множество точек и множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
 - 3) множество линий, соединяющих некоторые пары точек;
 - 4) -пара двух конечных множеств: множество точек и множество линий.

2. Ребра называются смежными, если они...
 - 1) инцидентны одной и той же вершине;
 - 2) параллельны;
 - 3) являются кратными.

3. Эйлеров цикл...
 - 1) содержит каждое ребро только один раз;
 - 2) содержит каждую вершину только один раз;
 - 3) проходит через все вершины и ребра графа только один раз.

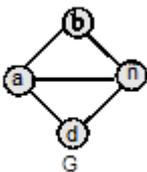
4. Гамильтонов цикл...
 - 1) содержит каждое ребро только один раз;
 - 2) содержит каждую вершину только один раз;
 - 3) проходит через все вершины и ребра графа только один раз.

5. Какой из циклов графа с множеством вершин $\{a,b,c,d,e,f\}$ является гамильтоновым?
 - 1) abeca
 - 2) fbecdf
 - 3) abecdff
 - 4) abcdffca

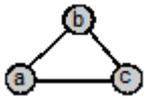
6. Расстояние между вершинами есть...
 - 1) сумма длин ребер, входящих в путь;
 - 2) длина кратчайшего пути.
 - 3) нет правильного ответа

7. Дерево есть...
 - 1) связный граф;
 - 2) граф без циклов;
 - 3) остовный подграф графа;
 - 4) связный граф без циклов.

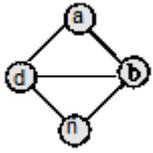
8. Какие из графов являются подграфами данного графа G:



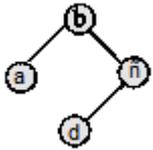
1)



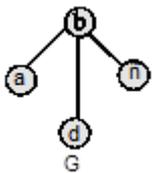
2)



3)

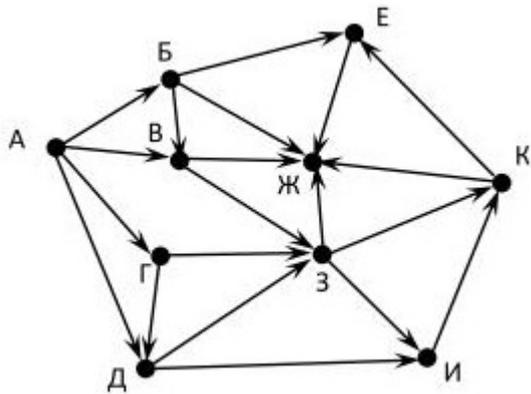


4)



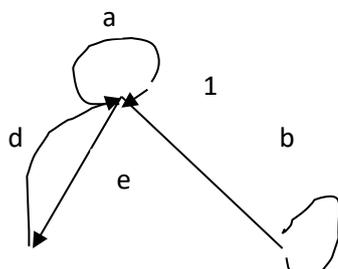
9.

На рисунке - схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город Ж?



- 1) 30
- 2) 33
- 3) 18
- 4) 20

10.





Является ли граф смешанным?

2. Является
3. Не является
4. Затрудняюсь ответить

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	2	3	2	4	1,2,3	2	1

Вариант 2

1. Как называют ребро, соединяющее любую вершину саму с собой:

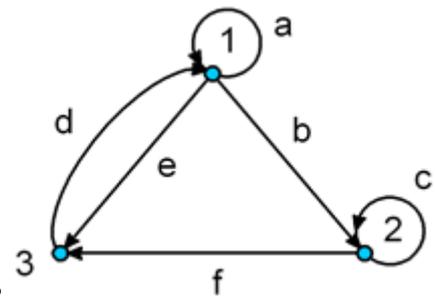
- 1) инцидентным само по себе;
- 2) гамильтоновым;
- 3) петлей;
- 4) смежным другом ребру.

2. Количество ребер графа, инцидентных некоторой вершине v , называют:

- 1) степенью графа;
- 2) локальной степенью вершины;
- 3) множеством вершин графа;
- 4) смежными ребрами.

3.

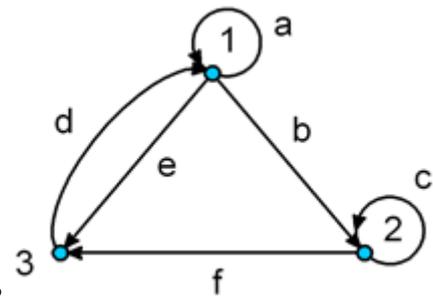
Какого типа



является ли граф, изображенный на рисунке орграфом?

- 1) не является
- 2) является
- 3) это смешанный граф

4.

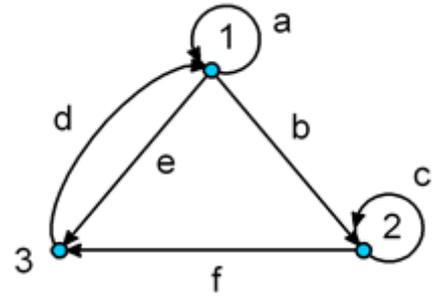


Какие вершины инцидентны дуге f в графе на рисунке?

- 1) 2

- 2) 1, 2, 3
- 3) 2, 3

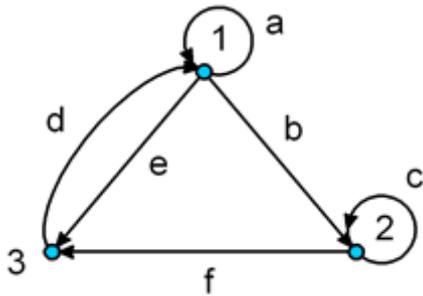
5.



Какие вершины инцидентны дуге b в графе на рисунке?

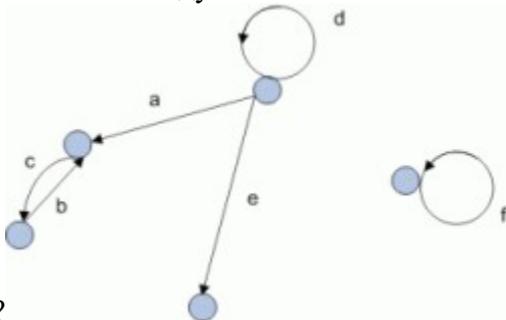
- 1) 1, 2
- 2) 2
- 3) 1, 2, 3

6. Перечислите дуги, являющиеся петлями в графе на рисунке?



- 1) a, c
- 2) c, a, d, e
- 3) d, e

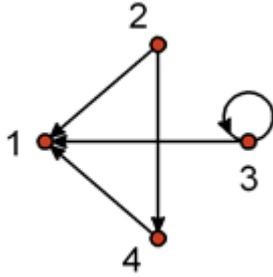
7. Какие дуги являются петлями в графе на рисунке



?

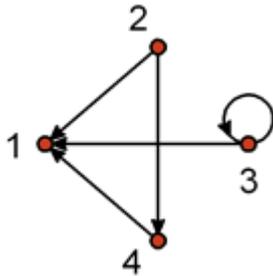
- 1) d
- 2) d и f
- 3) c и b

8. Для графа, изображенного на рисунке, дать описание перечислением.



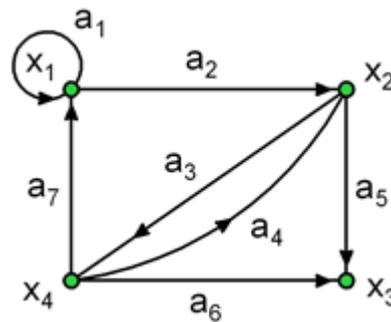
- 1) $G_4=(X, A)$, где $X = \{x_i\}, i = 1, 2, 3, 4$ – множество вершин; $A = \{a_i\}, i = 1, 2, \dots, 5$ – множество дуг, причем $A = \{(x_2, x_1), (x_4, x_1), (x_3, x_1), (x_2, x_4)\}$
- 2) $G=(X, A)$, где $X = \{x_i\}, i = 1, 2, 3, 4$ – множество вершин; $A = \{a_i\}, i = 1, 2, \dots, 5$ – множество дуг, причем $A = \{(x_2, x_1), (x_4, x_1), (x_3, x_1), (x_2, x_4)\}$
- 3) $G=(X, A)$, где $X = \{x_i\}, i = 1, 2, 3, 4$ – множество вершин; $A = \{a_i\}, i = 1, 2, \dots, 5$ – множество дуг, причем $A = \{(x_2, x_1), (x_4, x_1), (x_3, x_1), (x_2, x_4), (x_3, x_3)\}$

9. Для графа, изображенного на рисунке, дать описание с помощью отображений



- 1) $G = (X, \Gamma)$, где $X = \{x_i\}, i = 1, 2, \dots, 4$ – множество вершин, $\Gamma(x_1) = \emptyset, \Gamma(x_2) = \{x_1, x_4\}, \Gamma(x_3) = \{x_1, x_3\}, \Gamma(x_4) = \{x_1\}$ – отображения
- 2) $G = (X, \Gamma)$, где $X = \{x_i\}, i = 1, 2, \dots, 4$ – множество вершин, $\Gamma(x_2) = \{x_1, x_4\}, \Gamma(x_3) = \{x_1, x_3\}, \Gamma(x_4) = \{x_1\}$ – отображения
- 3) $G = (X, \Gamma)$, где $X = \{x_i\}, i = 1, 2, \dots, 4$ – множество вершин, $\Gamma(x_1) = \emptyset, \Gamma(x_2) = \{x_1, x_4\}, \Gamma(x_3) = \{x_1\}, \Gamma(x_4) = \{x_1\}$ – отображения

10. Для графа, представленного на рисунке, дана



матрица смежности. Верно ли представлен граф?

матрица смежности

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	1	1	0	0
X_2	0	0	1	1
X_3	0	0	0	0
X_4	1	1	1	0

- 1) не верно
2) верно

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	2	2	3	1	1	2	3	1	2

Контрольная работа № 1 теме 4
Вариант 1

1. Изобразить неориентированный граф, состоящий из

вершин	ребер
5	8

2. Выписать из данного графа две пары смежных и не смежных вершин
3. Выписать из данного графа две пары смежных и не смежных ребер
4. Выписать ребра, инцидентные вершине № 3.
5. Построить петлю в точке №2.
6. Достроить на графе изолированную точку.
7. Указать валентности всех вершин.
8. Изобразить любой подграф
9. Указать компоненту связности данного графа.
10. Изобразить неориентированный, связанный граф по заданным условиям.

Количество вершин	степень	степень	степень
6	3(9)	5(5)	1(4)

11. Описать данный граф.
12. Изобразить ориентированный несвязанный граф, состоящий из

вершин	ребер
6	8

13. Указать валентность исходящих дуг.
14. Выписать все пути из точки 2 в точку 5 и найти их длину (если пути не существует, то выбрать любой произвольный путь и найти его длину)
15. Дорисовать мост
16. Выделить точку сочленения.

Вариант 2

1. Изобразить неориентированный граф, состоящий из

вершин	ребер
6	7

2. Выписать из данного графа две пары смежных и не смежных вершин

3. Выписать из данного графа две пары смежных и не смежных ребер

4. Выписать ребра, инцидентные вершине № 2.

5. Построить петлю в точке №4.

6. Достроить на графе изолированную точку.

7. Указать валентности всех вершин.

8. Изобразить любой подграф

9. Указать компоненту связности данного графа.

10. Изобразить неориентированный, связанный граф по заданным условиям.

Количество вершин	степен ь	степен ь	степен ь
6	3(9)	5(5)	1(4)

11. Описать данный граф.

12. Изобразить ориентированный несвязанный граф, состоящий из

вершин	ребер
5	7

13. Указать валентность исходящих дуг.

14. Выписать все пути из точки 3 в точку 5 и найти их длину (если пути не существует, то выбрать любой произвольный путь и найти его длину)

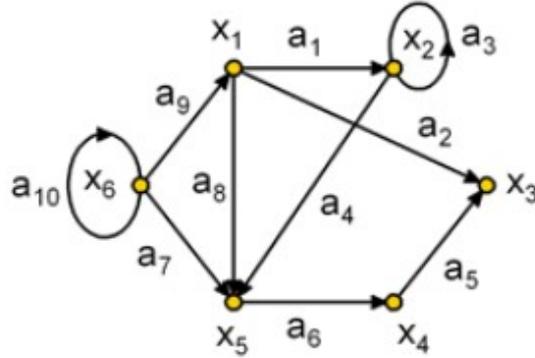
15. Дорисовать мост

16. Выделить точку сочленения.

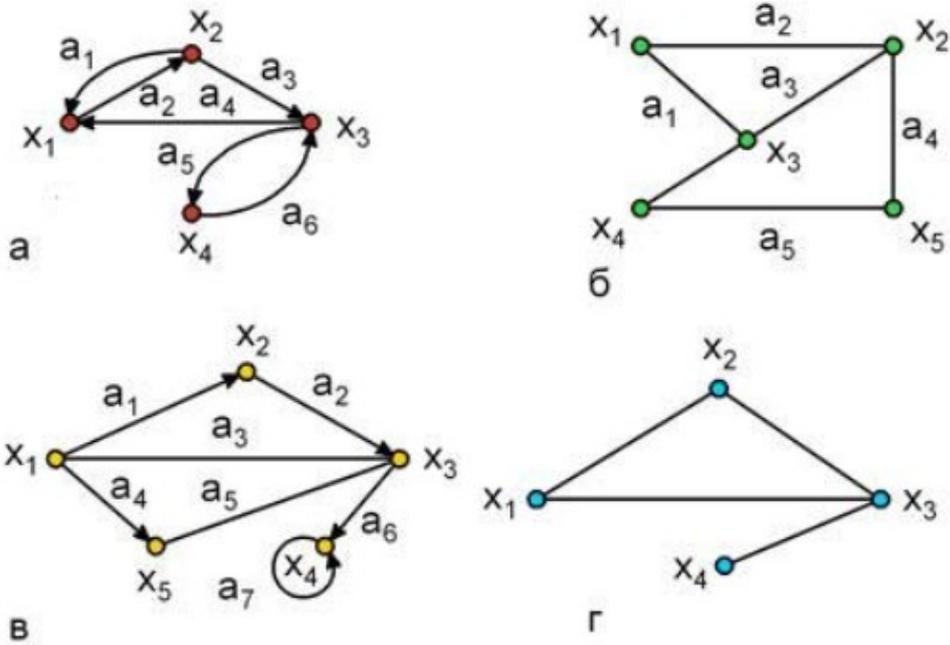
Контрольная работа № 2 по теме « Основы теории графов»**Вариант 1**

1. В стране Озёрная 7 озер, соединенных между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.
2. Ориентированный граф G с множеством вершин $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ задан списком дуг $\{(1, 6), (2, 1), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (3, 2), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (6, 4), (6, 5)\}$. Построить реализацию графа.

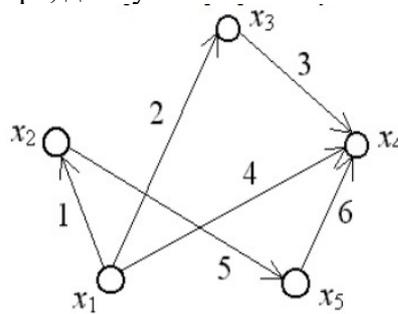
3. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



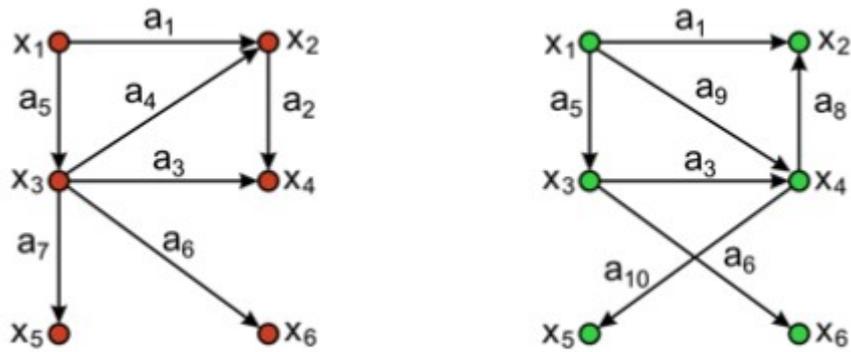
4. Подпишите типы и виды графов, укажите на примере одного графа вершину, начальную вершину, конечную вершину, дугу, ребро, петлю.



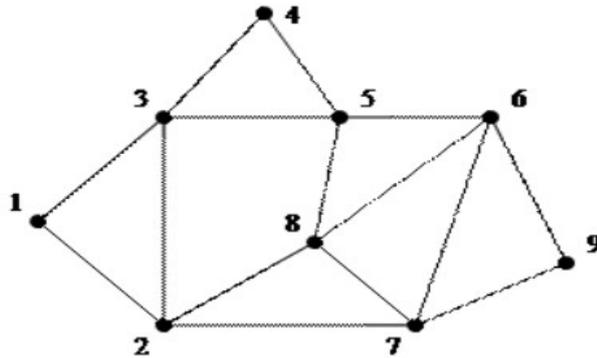
5. Дан граф. Укажите для него маршрут, путь, цикл. Для указанного маршрута обозначьте вершины, ребра, длину:



6. Выполните операцию объединения графов (нарисуйте результирующий граф):



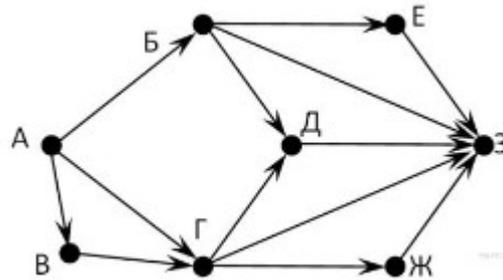
7. Найдите в данном графе эйлеров и гамильтонов цикл:



8. Между населёнными пунктами А, В, С, D, Е построены дороги, протяжённость которых (в километрах) приведена в таблице. Постройте граф. Определите длину кратчайшего пути между пунктами А и D. Передвигаться можно только по дорогам, протяжённость которых указана в таблице. Запишите название и работу по шагам используемого алгоритма.

	А	В	С	D	Е
А		6			3
В	6		2	5	1
С		2		2	
D		5	2		6
Е	3	1		6	

9. На рисунке – схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город З?

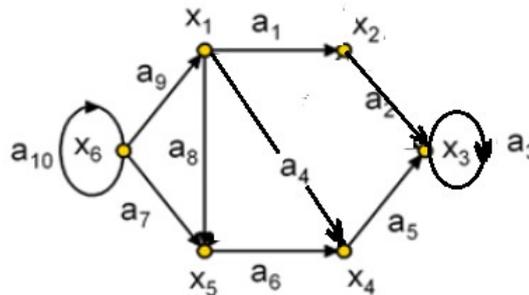


Вариант 2

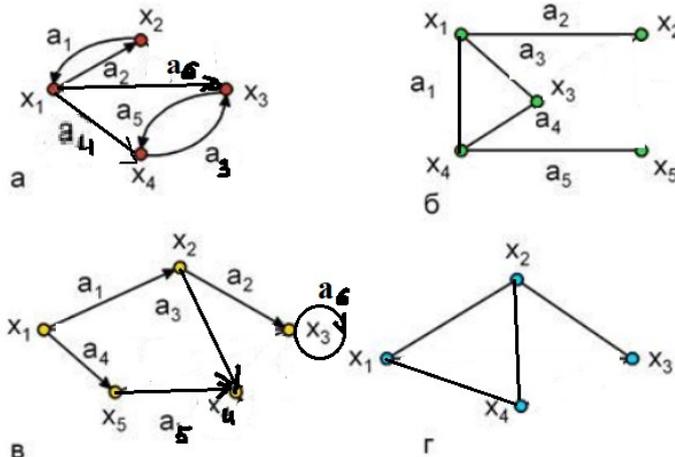
1. Между девятью планетами солнечной системы установлено космическое сообщение. Рейсовые ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий; Плутон – Венера; Земля – Плутон; Плутон – Меркурий; Меркурий – Венера; Уран – Нептун; Нептун – Сатурн; Сатурн – Юпитер; Юпитер – Марс и Марс – Уран. Можно ли долететь на рейсовых ракетах с Земли до Марса?
Нарисуйте получившийся граф

2. Построить граф G , заданный множеством вершин $X = \{X_1, X_2, X_3, X_4\}$ и их отображениями $\Gamma(X_1) = \{X_1, X_2\}$, $\Gamma(X_2) = \{X_3, X_4\}$, $\Gamma(X_3) = \{X_1, X_4\}$, $\Gamma(X_4) = \{X_1, X_2, X_3\}$.

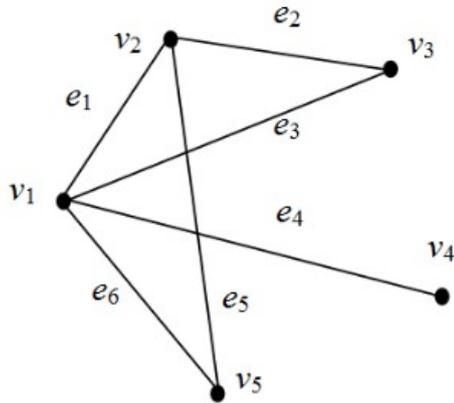
3. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



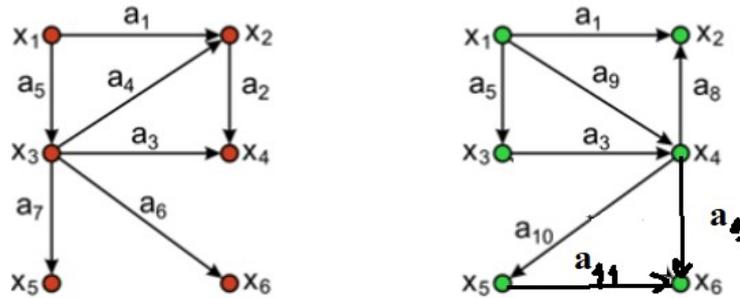
4. Подпишите типы и виды графов, укажите на примере одного графа вершину, начальную вершину, конечную вершину, дугу, ребро, петлю.



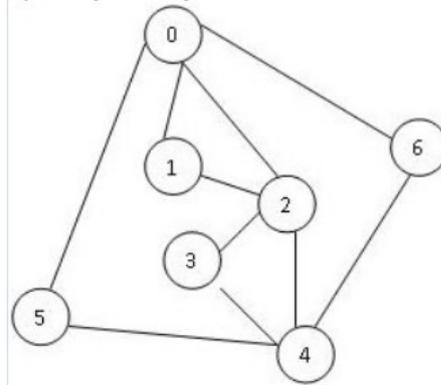
5. Дан граф. Укажите для него маршрут, путь, цикл. Для указанного маршрута обозначьте вершины, ребра, длину:



6. Выполните операцию объединения графов (нарисуйте результирующий граф):



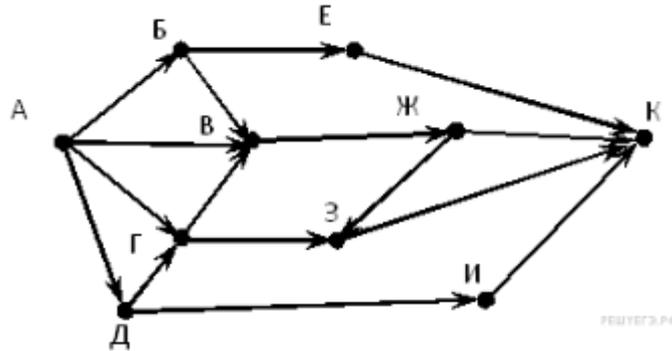
7. Найдите в данном графе эйлеров и гамильтонов цикл:



8. Геральт спешит выручить Цири из плена Кагыра. В таблице указана протяжённость дорог между пунктами, через которые он может пройти. Укажите длину самого короткого участка кратчайшего пути от Геральта до Цири (от точки И до точки М). Передвигаться можно только по дорогам, указанным в таблице:

	А	Б	В	Г	И	М
А			1		1	
Б			2		1	3
В	1	2				
Г					6	1
И	1	1		6		8
М		3		1	8	

9. На рисунке—схема дорог, связывающих города А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, И, К. По каждой дороге можно двигаться только в одном направлении, указанном стрелкой. Сколько существует различных путей из города А в город К?



Типовые вопросы к экзамену

1. Определение множества.
2. Классификация множеств
3. Способы задания множеств.
4. Определение подмножества.
5. Равные множества
6. Мощность множества.
7. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность и их свойства
8. Универсальное множество
9. Диаграммы Эйлера – Венна.
10. Эквивалентные множества.
11. Определение прямого произведения.
12. Определение бинарного отношения.
13. Способы задания бинарных отношений.
14. Область определения бинарного отношения?
15. Область значений бинарного отношения
16. Представлении бинарных отношений графами.
17. Свойства бинарных отношений.
18. Отношение эквивалентности
19. Определение высказывания.
20. Примеры предложений, которые являются: истинными высказываниями, ложными высказываниями и не являются высказываниями.
21. Отрицанием высказывания
22. Конъюнкцией высказываний
23. Дизъюнкцией высказываний
24. Импликацией высказываний
25. Эквивалентность высказываний
26. Понятие составного высказывания.
27. Понятие формулы логики высказываний
28. Равносильные формулы
29. Определение логического следствия.

30. Основные логические законы.
31. Полная система булевых функций
32. Специальные классы булевых функций
- 33 . Определение собственного класса булевых функций.
34. Определение замкнутого класса булевых функций.
35. Теорема о замкнутости классов P_0, P_1, L, M, S .
36. Теорема Поста.
37. Определение ДНФ и КНФ.
38. Определение СКНФ и СДНФ.
39. Представление булевых функций в СДНФ и СКНФ.
40. Составление СКНФ и СДНФ с помощью таблиц истинности.
41. Определение графа и основных его составляющих.
- 4 2. Понятия графа, мультиграфа, псевдографа.
- 4 3. Определение ориентированного и неориентированного графа
- 4 4. Понятия смежности и инцидентности.
45. Степень вершины, полустепень вершины
- 4 6. Классификация вершин
47. Способы задания графов.
48. Матрицы смежности и матрицы инцидентности графа
49. Определение маршрута в графе.
50. Понятия цепи и цикла в графе
51. Понятие связного графа
52. Понятие эйлеровой цепи
53. Понятие гамильтонова цикла
54. Критерий эйлеровости графа.
55. Определения дерева, леса.

Типовой пример экзаменационной задачи

1. Перечислите множество всех подмножеств , если исходное множество

$$1. A = \emptyset.$$

$$2. A = \{a, b, e\}.$$

$$4. A = \{a, b, c, d\}.$$

2. Пусть задано множество отношений

$$R_1 = \{(2, 3), (3, 4), (5, 6), (7, 8)\};$$

$$R_2 = \{(2, 3), (3, 4), (5, 7), (9, 12)\};$$

Найти $R_1 \times R_2, R_1 \cup R_2, R_1 \cap R_2$

3. Построить граф и матрицу отношения эквивалентности для разбиения на классы эквивалентности

$$M_1 = \{x_1, x_2, x_3\}; M_2 = \{x_4\}; M_3 = \{x_5, x_6, x_7, x_8\}.$$

4. Задать отношение различными способами (матричным, графическим)

$$R_1 = \{(1,3), (2,3), (1,4), (3,2), (3,4)\};$$

$$R_2 = \{(a,b), (2,3), (a,3), (c,b), (c,3), (2,b)\}; R_3 = \{(1,4), (a,3)\}.$$

5. Выполнить операции над отношениями

$$R_1 = \{(1,3), (2,3), (2,4), (3,2), (3,1)\};$$

$$R_2 = \{(a,b), (2,3), (a,3), (c,b), (c,3), (2,b)\}; R_3 = \{(1,3), (a,3)\}.$$

$$R_1 \cap R_2 \setminus R_3;$$

$$R_1 \setminus (R_2 \cap R_3).$$

6. Выяснить, эквивалентны ли функции

$$f = (\bar{x} \rightarrow y) \rightarrow (\bar{xy} \square (x \oplus y)); \quad g = (\overline{xy} \rightarrow x) \rightarrow \bar{y};$$

7. «Три дома и три колодца». Три поссорившихся соседа имеют три общих колодца. Можно ли провести непересекающиеся дорожки от каждого дома к колодцу? Решить задачу с помощью графа.

8. Построить графы, матрицы смежности которых указаны:

$$M_2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}; \quad M_3 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix};$$

3. Описание системы оценивания, шкала оценивания

3.1. Показатели и критерии оценивания для текущего контроля

Оценочные средства (формы текущего контроля)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
Тестирование	процент ответов	правильных на вопросы
		Менее 50% – 0 баллов; 51-60 % - 1 балл;

	теста.	61 - 70% – 2 балла; 71-80 % - 3 балла; 81 - 90% – 4 балла; 91 - 100% – 5 баллов.
Опрос	<ul style="list-style-type: none"> • правильность решения; • корректность формулировок 	1 и 2-ой опрос – по 3 балла; 3-ий опрос – 4 балла
Контрольная работа	<ul style="list-style-type: none"> • правильность решения; • корректность выводов • обоснованность решений 	<p>Максимально 5 баллов в зависимости от числа решенных задач.</p> <p><i>Оценки «отлично»</i> заслуживает студент, обнаруживший глубокое знание материала, умение свободно выполнять задания, понимающий взаимосвязь основных понятий темы;</p> <p><i>Оценки «хорошо»</i> заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала; успешно выполняющий предусмотренные задания; и допустивший незначительные ошибки: неточность фактов, стилистические ошибки;</p> <p><i>Оценки «удовлетворительно»</i> заслуживает студент, обнаруживший знания основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего изучения дисциплины. Справляющийся с выполнением заданий; допустивший погрешности в ответе, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;</p> <p><i>Оценки «неудовлетворительно»</i> заслуживает студент, обнаруживший существенные пробелы в знании основного материала; не справляющийся с выполнением заданий, допустивший серьезные погрешности в ответах, нуждающийся в повторении основных разделов курса под руководством преподавателя.</p>

3.1 Показатели и критерии оценивания для промежуточного контроля

компоненты компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Критерии оценивания
------------------------	-----------------------------------	---------------------

<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам</p> <p>ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p>Анализирует задачу и/или проблему и выделяет её составные части; определяет этапы решения задачи; выявляет и эффективно ищет информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; оценивает результат и последствия своих действий</p> <p>определяет задачи для поиска информации; определяет необходимые источники информации; структурирует получаемую информацию; оценивает практическую значимость результатов поиска;</p> <p>понимает общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), кратко обосновывает и объясняет свои действия.</p> <p>Осуществляет математическую и информационную постановку задач по обработке информации.</p> <p>Описывать</p>	<p>Устный ответ на один из двух теоретических вопросов</p> <p>10-8 баллов обучающийся должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей методов, правильно ответить на все дополнительные вопросы, ответ должен быть логичным и последовательным</p> <p>7-4 балла обучающийся должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, правильно ответить на все дополнительные вопросы, при этом изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений.</p> <p>3-1 балла обучающийся должен продемонстрировать знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, правильно отвечает не на все дополнительные вопросы, и изложение ответа на вопрос не вполне последовательное и требует дополнительных уточнений.</p> <p>0 баллов обучающийся не демонстрирует знание основных понятий, относящихся к сфере экономико-математических моделей и методов, не отвечает ни на один дополнительный вопрос, и изложение ответа на вопрос не последовательное и не логичное</p> <p>Экзаменационная задача - 10 баллов 10-8 – нестандартное (многоплановое) решение задачи 7-4 – стандартное решение задачи 3-1- задача решена с некоторыми неточностями 0-решение неверное или отсутствует</p>
--	--	--

	значимость своей специальности.	
--	---------------------------------	--

3.3 Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 (с изменениями от 22.01.2020 № 09) «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета.

Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой максимально-расчетное количество баллов за семестр составляет 100, из них в рамках дисциплины отводится:

30 баллов - на промежуточную аттестацию

50 баллов - на работу на семинарских занятиях

20 баллов - на посещаемость занятий

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 51 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Количество баллов	Оценка	
	прописью	буквой
96-100	отлично	А
86-95	отлично	В
71-85	хорошо	С
61-70	хорошо	D
51-60	удовлетворительно	Е
0-50	неудовлетворительно	ЕХ

Перевод балльных оценок в академические отметки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»

- «Отлично» (А) - от 96 по 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено максимальным числом баллов.

- «Отлично» (В) - от 86 по 95 баллов – теоретическое содержание курса освоено

полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» (С) - от 71 по 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Хорошо» (D) - от 61 по 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» (E) - от 51 по 60 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий выполнены с ошибками.

- «Неудовлетворительно» (EX) - 50 баллов и менее - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

Оценка «отлично» выставляется, когда студент свободно владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, умеет их использовать в профессиональной деятельности. Свободно выделяет внутриорганизационные связи и зависимости. Предлагает модели внутриорганизационных отношений. Подбирает проекты организационных структур. Уверенно выбирает модели и методы использования ресурсов, исходя из существующих условий и ограничений.