

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов, Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невинномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 06.10.2022 09:48:16


Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9a53e35e380

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ:**

И.о. заведующего кафедрой ГиМД

 А. В. Пашковский

«16» марта 2021 г.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации  
по дисциплине Дискретная математика

(Электронный документ)

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии в бизнесе
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2021 года
Изучается	в 3 семестре

## Предисловие

1. Назначение: для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине «Дискретная математика» для студентов направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

2. Фонд оценочных средств текущей и промежуточной аттестации на основе рабочей программы дисциплины «Дискретная математика» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденной на заседании Учёного совета НТИ (филиал) СКФУ.

3. Разработчик: Пашковский А.В., профессор кафедры ГиМД

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ГиМД.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой ИСЭиА.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель: Кузьменко В.В., и.о. директора НТИ (филиал) СКФУ, профессор кафедры гуманитарных и математических дисциплин

Члены экспертной группы:

Должикова М.В. – заместитель директора по учебно-воспитательной работе НТИ (филиал) СКФУ;

Колдаев А.И. – доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики.

Эксперт, проводивший внешнюю экспертизу:

Остапенко Н.А., – кандидат технических наук, ведущий инженер-конструктор КБ модернизации ООО КИЭП «Энергомера» филиал АО «Электротехнические заводы «Энергомера»

7. Экспертное заключение: фонд оценочных средств отвечает основным требованиям федерального государственного образовательного стандарта и способствует формированию требуемых компетенций.

Срок действия ФОС: на срок реализации образовательной программы.

**Паспорт фонда оценочных средств  
для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные системы и технологии в бизнесе
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2021 г.
Изучается	в 3 семестре

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Вид контроля	Наименование оценочного средства
ОПК-1, УК-1, ОПК-8	1 2 3	Собеседование	Текущий	Устный опрос	Собеседование	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Промежуточный		Зачет с оценкой	Выставляется по результатам работы в семестре

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Вопросы для собеседования.**

по дисциплине Дискретная математика

**Тема 1.**

**Практическое занятие №1**

1. Что является предметом дисциплины Дискретная математика?
2. Какие приоритетные задачи поставлены перед дисциплиной?
3. Каково место дисциплины среди других наук?
4. Каковы основные этапы истории развития дисциплины как науки?
5. Укажите значение дисциплины Дискретная математика в формировании способности применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
6. Основные понятия теории множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.

**Тема 1.**

**Практическое занятие №2**

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории данного раздела среди методов и приемов проектирования информационных и автоматизированных систем
2. Свойства операций над множествами. Их доказательства на основе диаграмм и определений.
3. Прямое произведение множеств. Графическое изображение. Свойства прямого произведения множеств.
4. Кортжи. Проекция кортежа. Проекция множества кортежей на  $i$ -ю ось.
5. Соответствия между множествами. Области отправления и прибытия. Функциональное соответствие.
6.  $n$ -местная функция. Обратная функция. Композиция функций  $f$  и  $g$ . Способ нахождения обратной функции.
7. Отображения между множествами. Их типы. Примеры,
8. Мощность множества. Эквивалентные множества. Сравнение конечных множеств. Эквивалентные бесконечные множества.
9. Счетные множества. Примеры. Континуум.
10. Отношения, заданные на множестве. Свойства отношений. Отношения эквивалентности и порядка.
11. Бинарные отношения. Способы задания.
12. Мажоранта. Мижоранта. Максимум. Минимум. Грани.

**Тема 2.**

**Практическое занятие №3**

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории данного раздела для анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения профессиональных задач
2. Является ли следующее множество группой, кольцом, полем относительно сложения чисел и умножения чисел:  
Вариант 1. - множество действительных чисел;  
Вариант 2. - множество рациональных чисел;  
Вариант 3. -множество целых чисел;  
Вариант 4. -множество неотрицательных рациональных чисел;  
Вариант 5. -множество натуральных чисел;

Вариант 6. -множество неотрицательных действительных чисел; Вариант 7. -множество четных целых чисел;  
Вариант 8. -множество неотрицательных целых чисел; Вариант 9. -множество простых чисел;  
Вариант 10. -множество комплексных чисел?  
Ответ обоснуйте.

## **Тема 2.**

### **Практическое занятие №4**

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории логики высказываний для построения математических моделей информационных и автоматизированных систем.
2. Высказывания. Операции над высказываниями.
3. Формулы логики высказываний. Способы представления истинностных функции.
4. Равносильность формул. Теоремы - правила подстановки, отделения.
5. Истинностные функции. Полные системы связок.
6. Системы связок, состоящие из одной связки, их полнота.

## **Тема 2.**

### **Практическое занятие №5**

1. Опишите какое значение имеет применение алгебры высказываний к анализу логических возможностей, связанных с решением профессиональных задач.
2. Применение алгебры высказываний к анализу правильности рассуждений. Примеры.
3. Применение алгебры высказываний к анализу и синтезу систем из двухпозиционных элементов.

## **Тема 2.**

### **Практическое занятие №6**

1. Предикаты.
2. Кванторы. Свойства кванторов. Примеры.
3. Логические операции над предикатами.

## **Тема 2.**

### **Практическое занятие №7**

1. Опишите значение использования булевых функций для построения алгоритмов представления данных для передачи в автоматизированных системах управления.
2. Булевы функции. Примеры булевых функций для случая двух и трех переменных.
3. Теоремы о разложении булевых функций в КНФ.
4. Теоремы о разложении булевых функций в ДНФ.
5. Способы задания булевой функции.
6. Таблица истинности булевой функции.
7. Порядок выполнения логических операций.
8. Как определить число строк в таблице истинности.

## **Тема 2.**

### **Практическое занятие №8**

1. Применение алгебры высказываний к анализу логических возможностей в алгоритмах представления данных для передачи в автоматизированных системах управления.
2. Применение алгебры высказываний к анализу правильности рассуждений. Примеры.
3. Применение алгебры высказываний к анализу и синтезу систем из двухпозиционных элементов.

## **Тема 2.**

### **Практическое занятие №9**

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории алгебры высказываний к анализу логических возможностей в проектировании информационных и автоматизированных систем
2. Дизъюнктивно-нормальные формы. Способы построения.
3. Конъюнктивно-нормальные формы. Способы построения.
4. Совершенная КНФ. Способы построения.
5. Совершенная ДНФ. Способы построения.

### **Тема 2.**

#### **Практическое занятие №10**

1. Что называется многочленом Жегалкина?
2. Метод неопределенных коэффициентов.
3. Построить полином Жегалкина, используя эквивалентные преобразования.

### **Тема 3.**

#### **Практическое занятие №11**

1. Укажите взаимосвязь между теорией графов и комбинаторикой и значение данных разделов для теоретического исследования в профессиональной деятельности.
2. Основные понятия комбинаторики
3. Комбинаторика. Перестановки.
4. Комбинаторика. Сочетания.
5. Комбинаторика. Размещения.
6. Комбинаторика. Сочетания, размещения с повторениями.

### **Тема 3.**

#### **Практическое занятие №12**

1. Подстановки.
2. Биномиальные коэффициенты.
3. Разбиения.

### **Тема 4.**

#### **Практическое занятие №13**

1. Охарактеризуйте значение теории графов в проектировании информационных и автоматизированных систем
2. Что такое граф? Приведите примеры.
3. Перечислите методы описания графов. Приведите примеры.
4. Приведите основные свойства степеней графа.
5. Приведите основные свойства полного графа.
6. Приведите примеры полных графов и дополнений к графу.
7. Что такое путь, цепь, цикл в графе и какие они бывают?
8. Что такое связность графа? Приведите примеры.
9. Что такое деревья и какими свойствами они обладают? Приведите пример.
10. Что такое остовное дерево графа?
11. Приведите пример построения остовного дерева.

### **Тема 4.**

#### **Практическое занятие №14**

1. Охарактеризуйте значение теории графов в проектировании и автоматизации информационных систем и систем управления.
2. Что такое эйлеров граф?
3. Как определить эйлеровость графа по теореме Эйлера?
4. Как построить эйлеров цикл?
5. Имеются ли в графе эйлеровы циклы?

6. Имеют ли пятиугольник и пятигранник-пирамида с петлями в некоторых вершинах эйлеров цикл (цепь)?
7. Являются ли эйлеровыми графами: прямоугольник с главной диагональю, куб?

#### **Тема 4.**

##### **Практическое занятие №15**

1. Укажите задачи в профессиональной деятельности, интерпретация которых состоит в необходимости построения гамильтоновых циклов.
2. Перечислите основные виды графов.
3. Что такое оргграф и какими свойствами они обладают? Приведите примеры.
4. Что такое взвешенный граф и какими свойствами они обладают? Приведите примеры.
5. Как представить раскраску вершин и граней плоского графа?
6. Поясните понятие двудольного графа и их применение.
7. Имеются ли в графе гамильтоновы циклы?
8. Применяв алгоритм с возвратами, построить все гамильтоновы циклы для графа, образованного квадратом с пересекающимися диагоналями.

#### **Тема 4.**

##### **Практическое занятие №16**

1. Охарактеризуйте значение теории графов в проектирования и автоматизации информационных систем и систем управления.
2. Дан список дуг с указанием их длин. Составьте по нему рисунок ориентированного графа. Найдите для этого графа наименьший путь от вершины-входа до вершины с максимальным номером.

#### **Тема 4.**

##### **Практическое занятие №17**

1. Охарактеризуйте значение понятий и теории данного раздела проектирования информационных и автоматизированных систем
2. Что гласит теорема Понтрягина-Куратовского?
3. Что такое задача коммивояжера?
4. Что такое задача Прима-Краскала?
5. Что такое задача Дейкстры?
6. Что такое задача Форда-Фалкерсона?
- 7.

#### **Тема 4.**

##### **Практическое занятие №18**

1. Охарактеризуйте значение теории графов в проектирования и автоматизации информационных систем и систем управления.
2. Пользуясь алгоритмом Краскала, найти минимальное остовное дерево для графа, заданного матрицей длин ребер.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ**

1. Дано:  $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{2,3,4,5\}$ .  $A \cup B$  равно

- :  $\{6,7,8,9\}$
- :  $\{0,1,9\}$
- :  $\{1,4,5\}$
- :  $\{1,2,3,4,5\}$
- :  $\{2,3,6,7,9\}$

2. Дано:  $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{2,3,4,5\}$ .  $A \setminus B$  равно

- :  $\emptyset$
- :  $\{4,5\}$
- :  $\{1\}$
- :  $\{0,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
- :  $\{2,3\}$

3. Дано:  $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{2,3,4,5\}$ . Тогда  $A \setminus B$  равно

- :  $\{2,3\}$
- :  $\{1\}$
- :  $\{1,2,3\}$
- :  $\{2,3,4,5\}$
- :  $\{0,1,6,7,8,9\}$

4. Дано:  $U=\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ ,  $A=\{1,2,3\}$ ,  $B=\{2,3,4,5\}$ . Тогда  $\overline{A \setminus B}$  равно

- :  $\{0,1,2,3,4,5\}$
- :  $\{6,7,8,9\}$
- :  $\{0,2,3,4,5,6,7,8,9\}$
- :  $\{1,2,3,4,5\}$
- :  $\{0,6,7,8,9\}$

5. Пусть  $A$  и  $B$  непустые множества и  $A \subset B$  тогда какое из данных множеств является пустым

- :  $A \setminus B$
- :  $A \cup B$
- :  $A \cap B$
- :  $\overline{A \setminus B}$

6. Пусть  $A$  и  $B$  непустые множества и  $A \subset B$  тогда какое из данных множеств является универсальным

- :  $\overline{A \setminus B}$
- :  $A \setminus B$
- :  $A \cup B$
- :  $A \cap B$

7. Пусть  $A$  и  $B$  непустые множества и  $A \subset B$  тогда какое из данных множеств является универсальным

- :  $\overline{(A \cap B) \cup \overline{A}}$
- :  $\overline{A \setminus B}$
- :  $A \setminus B$
- :  $A \cup B$
- :  $A \cap B$

8. Пусть  $A=\{a,b\}$  и  $B=\{5,6\}$  тогда какое из указанных множеств есть множество  $A \times B$

- :  $\{(a,5),(a,6),(b,5),(b,6)\}$
- :  $\{5,6,a,b\}$
- :  $\{a,b,5,6\}$

-: {a,5,b,6}

9. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {1, 2, 3}

-: {a, b, c}

-: {(a, 1),(b, 9),(c, 5)}

-: {(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)}

{1, 2, 3,a,b,c}

10. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)}

-: {a, b, c}

-: {1, 2, 3}

-: {(a,1),( b, c)}

-: {(a,b),( b, c)}

11. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(0.0, 0.0),(0.4, 0.4),(0.6, 0.6)}

-: {(a, 0.0),(b, 0.4),(c, 0.6)}

-: {1, 2, 3}

-: {a, b, c}

-: {(a, b),(1, 0.4),(0.6, 0.6)}

12. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {a, 1, b, 2, c, 3}

-: {a, b, c}

-: {(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)}

-: {(a, 1),( b, 2), (c, 3)}

-: {(1, a),( 2,b), ( 3,c)}

13. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(a,1), (b,2), (c,3)}

-: {0,1,9}

-: {1,4,5}

-: {(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)}

-: {2,3,6,7,9}

14. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)}

-: {1,5,7}

-: {4,5}

-: {0,1,2}

-: {(1,d), ( 2,e), (c,3)}

15. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3}

-: {(a,1), (b, 2),(c, 3)}

-: {(1, 1),(9, 9),(5,5)}

-: {(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)}

-: {(a, a),(b, b),(c,a)}

16. Какое из данных множеств является нечетким?

-: {1,2,3}

-: {1,a,2,b,3,c}

-: {(a, a),(b, b),(c, c)}

-: {a, 0.1, b, 0.2, c, 0.3}

-: {(a, 0.1),(b, 0.9),(c, 0.5)}

17. Дано высказывание: «Если температура выше нуля, то лёд растает и дерево всплывет».

Какая формула соответствует данному высказыванию?

-:  $A \rightarrow B$

-:  $A \wedge B$

-:  $A \leftrightarrow B$

-:  $A \rightarrow (B \wedge C)$

18. Дано высказывание: «Число четное тогда и только тогда, когда оно делится на два».

Какая формула соответствует данному высказыванию?

-  $A \leftrightarrow B$

-  $\neg(A \rightarrow B)$

-  $\neg(A \wedge B)$

-  $\neg(A \leftrightarrow B)$

-  $\neg(A \rightarrow (B \wedge C))$

19 Дано высказывание: «Если все углы в треугольнике разные, то треугольник неравносторонний и неравносторонний».

Какая формула соответствует данному высказыванию?

-  $\neg(A \leftrightarrow B)$

-  $A \rightarrow (\neg B \wedge \neg C)$

-  $\neg(A \wedge \neg B)$

-  $\neg(A \leftrightarrow \neg B)$

20. Дано высказывание: «Если экзамен послезавтра, то сегодня можно пойти в кино или в бассейн».

Какая формула соответствует данному высказыванию?

-  $A \rightarrow (B \vee C)$

-  $\neg(A \rightarrow B)$

-  $\neg(A \vee B)$

-  $\neg(A \wedge B)$

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ И (ИЛИ) ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ**  
**ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**  
**ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

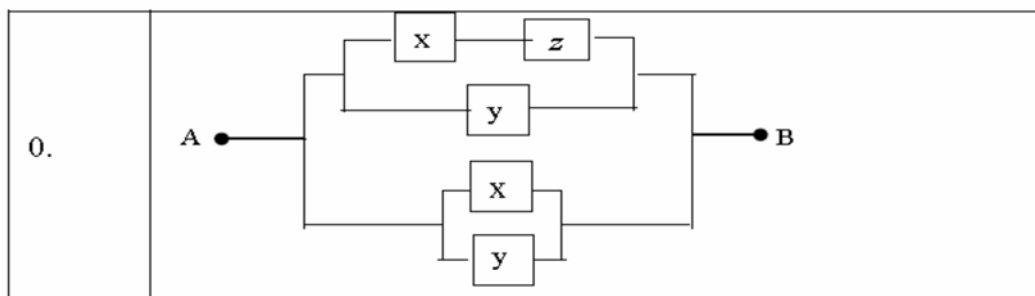
**Компетентностно-ориентированные задания и задачи**

**Задание 1.** Для заданной формулы алгебры логики построить таблицу истинности.

Варианты:

- |  |  |
|--|--|
| <p>0. <math>(x \vee y) \rightarrow ((x \wedge \bar{y} \vee \bar{x}) \rightarrow \bar{y})</math> ;</p> <p>1. <math>x \wedge \bar{y} \rightarrow (y \vee \bar{x} \rightarrow \bar{z})</math> ;</p> <p>2. <math>(x_1 \rightarrow \bar{x}_2) \rightarrow (\bar{x}_1 \vee x_2 \wedge \bar{x}_3)</math> ;</p> <p>3. <math>(\bar{x} \vee z) \wedge (y \rightarrow (u \rightarrow x))</math> ;</p> <p>4. <math>((x \vee y) \wedge z) \leftrightarrow ((x \wedge z) \vee (y \wedge z))</math> ;</p> <p>5. <math>(x \wedge \bar{y} \vee z) \wedge \bar{x} \rightarrow \overline{x \vee y \vee z}</math> ;</p> <p>6. <math>\overline{\bar{x} \wedge \bar{y}} \leftrightarrow \overline{x \wedge y \vee z}</math> ;</p> <p>7. <math>(x \rightarrow \overline{y \wedge \bar{z}}) \vee \overline{x \wedge y \vee z}</math> ;</p> <p>8. <math>\overline{\bar{x} \vee y} \rightarrow (\bar{z} \wedge x) \vee \bar{y}</math> ;</p> <p>9. <math>\overline{x \vee y \wedge z} \rightarrow x \wedge \overline{y \vee z}</math> ;</p> | <p>10. <math>x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\overline{x \vee z}) \vee (x \wedge \bar{y}))</math> ;</p> <p>11. <math>((\overline{x \vee \bar{z}}) \wedge y) \rightarrow (x \vee (\overline{y \wedge \bar{z}}))</math> ;</p> <p>12. <math>((x \wedge y) \vee z) \rightarrow ((\overline{x \vee z}) \wedge y)</math> ;</p> <p>13. <math>((\overline{x \vee z} \wedge y) \leftrightarrow (\overline{x \vee z}) \vee y)</math> ;</p> <p>14. <math>((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\overline{x \vee y \wedge z} \vee (x \wedge z))</math> ;</p> <p>15. <math>\overline{x \vee y \wedge z} \rightarrow (\overline{x \wedge y}) \wedge z</math> ;</p> <p>16. <math>(x \wedge \bar{z}) \wedge y \leftrightarrow \overline{x \vee z}</math> ;</p> <p>17. <math>(x \vee (\overline{z \wedge y})) \rightarrow (x \wedge (\overline{y \vee z}))</math> ;</p> <p>18. <math>x \wedge \bar{z} \rightarrow ((\overline{x \vee z}) \vee (x \wedge \bar{y}))</math> ;</p> <p>19. <math>((\bar{x} \wedge y) \vee \bar{z}) \leftrightarrow (\overline{x \vee y \wedge z} \vee (x \wedge z))</math> ;</p> |
|--|--|

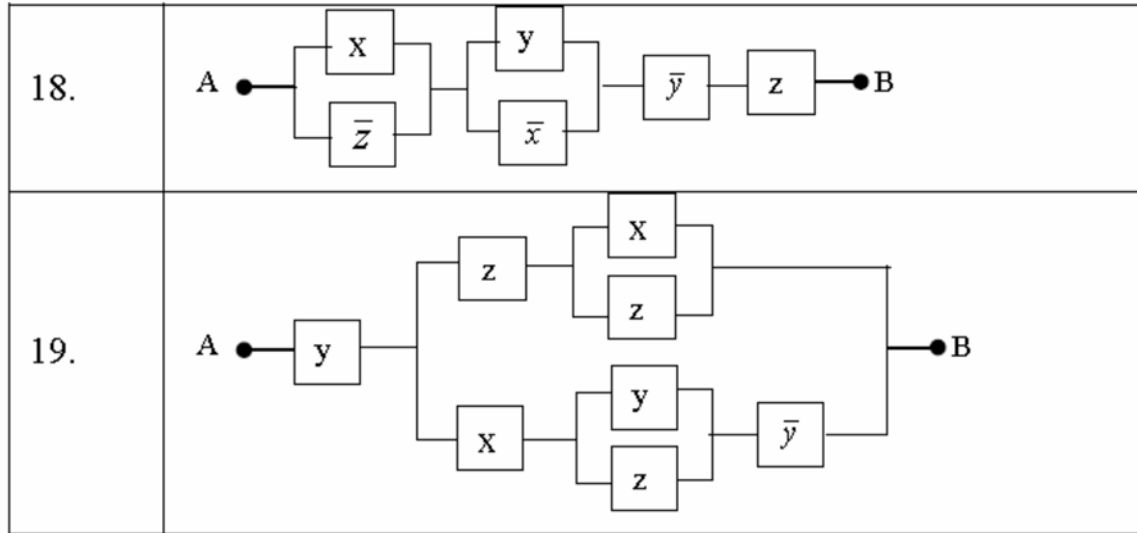
**Задание 2.** Для заданной релейно-контактной схемы (РКС) записать формулу алгебры логики. Используя равносильные преобразования, упростить ее. По упрощенным формулам алгебры логики построить РКС. С помощью таблиц истинности проверить правильность преобразования.



1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

7.	
8.	
9.	
10.	
11.	

12.	
13.	
14.	
15.	
16.	
17.	



**Задание 3.** Доказать равносильность или упростить формулы:

Доказать равносильность

$$0. x \vee (\bar{x} \& y) \equiv x \vee y;$$

$$1. x \leftrightarrow y \equiv \bar{x} \vee \bar{y};$$

$$2. xy \vee \bar{x}y \vee \bar{x}\bar{y} \equiv x \rightarrow y;$$

$$3. x \rightarrow \bar{y} \equiv y \rightarrow \bar{x};$$

$$4. x \rightarrow (y \rightarrow z) \equiv x \& y \rightarrow z;$$

$$5. x \equiv (x \& y \& z) \vee (x \& y \& \bar{z}) \vee (x \& \bar{y} \& z) \vee (x \& \bar{y} \& \bar{z});$$

$$6. (x \vee y) \& (z \vee t) \equiv xz \vee yz \vee xt \vee yt;$$

$$7. xy \vee zt \equiv (x \vee z)(y \vee z)(x \vee t)(y \vee t);$$

$$8. x_1 \wedge x_2 \wedge \dots \wedge x_n \rightarrow y \equiv x_1 \rightarrow (x_2 \rightarrow (\dots \rightarrow (x_n \rightarrow y) \dots));$$

Упростить формулу:

$$9. (x \rightarrow x) \rightarrow x;$$

$$10. x \rightarrow (x \rightarrow y);$$

$$11. \bar{x} \cdot \bar{y} \vee (x \rightarrow y) \cdot x;$$

$$12. (x \leftrightarrow y) \& (x \vee y);$$

$$13. (x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (z \rightarrow x);$$

14.  $(x \vee \bar{y} \rightarrow (z \rightarrow y \vee \bar{y} \vee x)) \& (x \vee x \rightarrow (x \rightarrow x)) \rightarrow y$ ;
15.  $(x \& \bar{x} \& \bar{x} \rightarrow y \& \bar{y} \rightarrow z) \vee x \vee (y \& z) \vee (y \& z)$ ;
16.  $(x \& (y \vee z \rightarrow y \vee z)) \vee (y \& x \& \bar{y}) \vee x \vee (y \& \bar{x} \& \bar{x})$ ;
17.  $(x \rightarrow y) \& (y \rightarrow z) \rightarrow (x \rightarrow z)$ ;
18.  $(x \wedge z) \vee (x \wedge \bar{z}) \vee (y \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z)$ ;
19.  $(x \vee y) \& (x \vee \bar{y}) \equiv x$ .

**Задание 4.** Создайте три множества, элементы которых представляют собой натуральные числа, полученные в соответствии с Вашими фамилией, именем и отчеством, т.е. содержащие число цифр, равное соответствующему числу букв в фамилии, имени и отчестве. Множество, соответствующее фамилии, содержит цифры натурального ряда. Множество, соответствующее имени, содержит четные цифры натурального ряда, а множество, соответствующее отчеству, – нечетные цифры натурального ряда. Например, Петров – 1,2,3,4,5,6.; Петр – 2,4,6,8; Петрович – 1,3,5,7,9,11,13,15.

Выполнить операции над полученными множествами для каждой пары групп:

- а) объединения множеств;
- б) разность множеств;
- в) пересечения множеств.
- г) симметрической разности множеств.

**Задание 5.** Докажите тождества для множеств А, В, С

- 0)  $A \cup (\bar{A} \cap B) = A \cup B$ ;
- 1)  $A \cap (\bar{A} \cup B) = A \cap B$ ;
- 2)  $A \setminus (A \setminus B) = A \cap B$ ;
- 3)  $A \setminus (A \cap B) = A \setminus B$ ;
- 4)  $A \cap (B \setminus A) = \emptyset$ ;
- 5)  $A \cup (B \setminus A) = A \cup B$ ;

- 6)  $A \setminus (B \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$ ;
- 7)  $A \cap (B \setminus C) = (A \cap B) \setminus C$ ;
- 8)  $(A \setminus B) \setminus C = (A \setminus C) \setminus (B \setminus C) = A \setminus (B \cup C)$ ;
- 9)  $A \setminus (B \setminus C) = (A \setminus B) \cup (A \cap C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus \bar{C})$ ;
- 10)  $(A \cup B) \setminus C = (A \setminus C) \cup (B \setminus C)$ ;
- 11)  $A \otimes \bar{B} = \bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{A \cup B}$ ;
- 12)  $(A \cap B) \cup (A \cap \bar{B}) = A$ ;
- 13)  $A \otimes B = (A \cap \bar{B}) \cup (\bar{A} \cap B)$ ;
- 14)  $A \otimes (A \otimes B) = B$ ;
- 15)  $A \setminus B = A \otimes (A \cap B)$ ;
- 16)  $A \cup B = (A \otimes B) \cup (A \cap B)$ ;
- 17)  $A \cap \bar{B} = A \setminus (A \cap B) = A \otimes (A \cap B)$ ;
- 18)  $\bar{A} \otimes B = (A \cap B) \cup \overline{(A \cup B)}$ .

**Задание 6.** На множестве  $M = \{x \div 30\}$  заданы предикаты:

$A(x)$ : « $x$  – четное число»;  $B(x)$ : « $x$  не делится на 3»;

$C(x)$ : « $x$  – кратно 5»;  $D(x)$ : « $x$  – число простое».

Найти множества истинности следующих предикатов. Построить диаграмму Эйлера-Венна.

- |                              |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 0. $D(x) \& A(x)$ ;          | 10. $B(x) \& A(x)$ ;                |
| 1. $A(x) \& C(x)$ ;          | 11. $D(x) \& C(x)$ ;                |
| 2. $B(x) \& \bar{C}(x)$ ;    | 12. $\bar{A}(x) \& C(x)$ ;          |
| 3. $B(x) \& A(x) \& C(x)$ ;  | 13. $\bar{A}(x) \& \bar{C}(x)$ ;    |
| 4. $A(x) \vee D(x)$ ;        | 14. $B(x) \vee A(x)$ ;              |
| 5. $A(x) \vee C(x)$ ;        | 15. $D(x) \vee C(x)$ ;              |
| 6. $A(x) \vee \bar{C}(x)$ ;  | 16. $\bar{A}(x) \vee C(x)$ ;        |
| 7. $D(x) \rightarrow B(x)$ ; | 17. $B(x) \vee A(x) \vee C(x)$ ;    |
| 8. $B(x) \rightarrow A(x)$ ; | 18. $C(x) \rightarrow \bar{D}(x)$ ; |

9.  $(B(x) \& C(x)) \rightarrow \overline{D}(x)$ ;

19.  $(B(x) \& D(x)) \rightarrow \overline{C}(x)$ .

**Задание 6.** Установить, какие из следующих высказываний истинны, а какие ложны, при условии, что область определения предикатов  $M$  совпадает с  $R$ .

0.  $\exists x(x + 5 = x + 3)$ ;

11.  $\forall x((x^2 + x + 1 > 0) \wedge (x^2 - 5x + 7 > 0))$ ;

1.  $\exists x\left(x^2 + x + \frac{1}{2} = 0\right)$ ;

12.  $\exists x((x \in \{1, 2\}) \rightarrow (x^2 + 3x - 1 > 0))$ ;

2.  $\forall x(x^2 + x = 1 > 0)$ ;

13.  $\exists x(x^2 - 4x + 3) \geq 0$ ;

3.  $\forall x(x^2 - 5x + 6 \geq 0)$ ;

14.  $\forall x\left(x^2 - 2x + \frac{1}{2} > 0\right)$ ;

4.  $\exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 2x + 1 > 0))$ ;

15.  $\exists x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 6) = 0)$ ;

5.  $\exists x((x^2 - 5x + 6 \geq 0) \& (x^2 - 6x + 8 \leq 0))$ ;

16.  $\forall x(x^2 - 6x + 2) > 0$ ;

6.  $\forall x((x^2 - 6x + 8 \geq 0) \vee (x^2 - 6x + 8 < 0))$ ;

17.  $\exists x(x^2 - 5x + 1) = 0$ ;

7.  $\exists x((x \in \{2, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 = 0))$ ;

18.  $\forall x(x + 2 > x^2 - 1)$ ;

8.  $\forall x((x \in \{3, 5\}) \rightarrow (x^2 - 6x + 8 < 0))$ ;

19.  $\exists x(x + 5 < x^2 - 5)$ .

9.  $\forall x(x + 5 = x + 3)$ ;

10.  $\exists x(x - 3 > x - 2)$ ;

**Задание 7.** Для неориентированного графа, заданного матрицей инциденций, построить:

- а) диаграмму; б) матрицу смежности; в) структуру смежности;
- г) список ребер.

Создать ориентированный граф. Ориентировать ребра в сторону возрастания номеров вершин. Построить для ориентированного графа:

- а) матрицу смежности; б) диаграмму; в) матрицу инциденций; г) структуру смежности; д) список ребер.

# МАТРИЦЫ

0										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1			1		
6					1	1				1

1										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1								
3		1	1					1	1	
4			1	1			1			1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

2										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1	1		
2	1	1							1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1
5				1	1			1		
6					1	1				1

3										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							1
4			1	1			1		1	
5				1	1					
6					1	1		1		1

4										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1		1	
2	1	1						1		1
3		1	1							
4			1	1				1	1	
5				1	1		1			
6					1	1				1

5										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1				1		1
5				1	1				1	
6					1	1				1

6										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1	1		1
5				1	1					
6					1	1				1

7										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1		
3		1	1				1		1	
4			1	1						1
5				1	1				1	
6					1	1		1		1

8										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1					1	1			
2	1	1						1	1	
3		1	1							
4			1	1			1		1	1

9										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1				1					
2						1	1			
3	1	1					1		1	1
4		1	1					1		

14										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1				1		
3			1		1					
4				1	1	1	1			
5		1					1	1	1	
6									1	1

15										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1						
3		1	1		1	1				
4				1	1		1	1		
5						1	1		1	
6								1	1	1

16										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1								1
2	1		1	1		1				
3		1	1		1					
4				1	1		1	1		
5							1		1	
6						1		1	1	1

17										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1			1						1
2	1		1			1				
3			1		1			1		
4		1		1	1	1	1			
5							1	1	1	
6		1							1	1

18										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1	1				1				1
2	1		1	1						
3			1		1					
4		1			1	1	1	1		
5							1		1	
6				1				1	1	1

19										
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1	1								1	
2		1		1						
3	1		1	1				1		1
4			1		1	1				
5					1		1			1
6						1	1	1	1	

**Задание 8.** Для ориентированного графа с заданной для ребер длиной найти критический путь.

Вариант 0		Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-4	3	1-4	5	2-3	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-5	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	2	4-8	4	5-6	2	4-7	4
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 6		Вариант 7		Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10		Вариант 11	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 12		Вариант 13		Вариант 14		Вариант 15		Вариант 16		Вариант 17	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1	1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6	1-3	4	1-3	6
2-3	3	1-4	5	2-4	3	2-3	5	1-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4	2-5	4	2-5	6	2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3	3-4	2	3-4	3	3-4	2	3-4	3
3-6	1	3-6	2	3-5	1	3-5	2	3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-6	6	4-5	3	4-5	6	4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4	4-8	5	4-6	5	5-6	2	4-7	7
5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-6	4	5-7	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2	5-8	5	5-7	2	6-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-7	3	6-8	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1	7-8	6	7-8	1

Вариант 18		Вариант 19	
дуга	Дли- тель- ность	дуга	Дли- тель- ность
1-2	2	1-2	1
1-3	4	1-3	6
2-4	3	2-4	5
2-5	6	2-5	4
3-4	2	3-5	3
3-6	1	3-6	2
4-5	3	4-5	6
4-8	2	4-8	4
5-6	4	5-6	4
5-7	5	5-7	2
6-7	3	6-7	3
7-8	6	7-8	1

**Задание 9.** Используя раскраску графа, найти линию кратчайшей связи между городами (суграф кратчайшей длины). Расстояния между городами заданы по вариантам. Ветвление линий связи выполняется только в узлах графа.

Варианты		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Города																						
A	B	2	1	9	6	7	9	6	5	3	9	2	1	2	1	6	7	9	3	9	2	
A	C	3	4	7	1	4	6	4	8	5	4	9	9	6	9	1	9	1	7	3	9	
A	D	6	2	5	7	2	3	1	6	8	7	7	7	9	8	2	2	4	1	2	6	
A	E	8	8	3	4	3	1	3	4	4	6	5	5	6	2	4	4	6	3	8	3	

B	C	5	6	4	8	2	4	9	5	9	4	6	1	7	8	2	5	2	6	9	3
B	D	3	3	8	4	9	7	1	2	2	2	2	5	6	6	6	7	9	3	5	5
B	E	2	9	2	9	4	9	7	1	4	5	3	7	4	3	2	1	3	6	1	8

C	D	8	5	2	4	6	2	9	1	5	6	5	6	7	1	9	4	6	4	3	3
C	E	5	3	7	7	5	6	6	2	4	9	4	7	3	9	2	5	3	6	6	9

D	E	6	4	1	3	5	3	7	3	6	8	4	1	3	7	3	4	1	8	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**Задание 10.** Для неориентированного графа с заданным числом вершин (ребер) требуется:

0. Найти длину кратчайшего пути методом динамического программирования.
1. Перечислить вершины, лежащие на кратчайшем пути.
2. Построить на графе кратчайший путь.

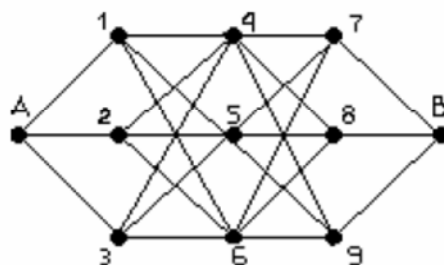


Рисунок 1.

В неориентированном графе (рис. 1) даны расстояния между вершинами.

Вершины	Расстояние	Вершины	Расстояние
A-1	2	4-7	8
A-2	7	4-8	6
A-3	4	4-9	2
1-4	1	5-7	1
1-5	8	5-8	2
1-6	3	5-9	3
2-4	3	6-7	5
2-5	4	6-8	4
2-6	5	6-9	2
3-4	2	7-B	7
3-5	6	8-B	6
3-6	3	9-B	5

Варианты	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Отсутствующие вершины.	4	5	6	7	8	9	4 7	4 8	4 9	5 7	5 8	5 9	6 7	6 8	6 9	1	2	3	3 4	3 6

## КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он знает: математический язык; математическую символику и имеет дополнительные знания для построения математических моделей; методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, умеет: решать нестандартные математические задачи, используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные; применять соответствующий физико-математический аппарат, а также владеет: математическими, статистическими и количественными методами решения типовых инженерных задач; методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он знает: содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины; математический язык; математическую символику и имеет базовые знания для построения математических моделей, умеет: производить базовые действия над числами; решать нестандартные математические задачи, используемые в своей предметной области; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные, а также владеет: минимумом понятий и терминологии; системой понятий и определений учебной дисциплины; математическими, статистическими и количественными методами решения типовых инженерных задач.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он знает: содержание и задачи дисциплины; базовую часть материала дисциплины, умеет: производить базовые действия над числами; решать типовые математические задачи, а также владеет: навыками получения информации из разных источников; понятиями и терминологией; системой понятий определений учебной дисциплины;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он знает: содержание и задачи дисциплины, умеет: производить базовые действия над числами, а также владеет: минимумом понятий и терминологий.

### Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой.

Процедура зачета (дифференцированного зачета) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

*Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ ) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре*

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ( $R_{сем}$ )	Количество баллов за зачет ( $S_{зач}$ )
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

### **Критерии оценки ответов при тестировании:**

Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

### **Критерии оценки ответов при собеседовании:**

«5» (отлично): студент демонстрирует системные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): студент демонстрирует прочные теоретические знания, владеет терминологией, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): студент демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает недостаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.

«2» (неудовлетворительно): студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательностью изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

### **Критерии оценки выполнения практических работ**

«5» (отлично): выполнены все задания практической работы, студент четко и без ошибок ответил на все вопросы, а из его ответов на представлении выполненных компетентностно-ориентированных заданий следует, что он глубоко и прочно усвоил программный материал, сформировал проектное мышление и освоил базовые принципы проектной деятельности. Владеет разносторонними навыками и приемами выполнения компетентностно-ориентированных задач. Грамотно построил презентационный сайт проекта и его презентацию, обосновал необходимость реализации, цель, целевую группу, механизм реализации деятельности, создал рабочий план, проанализировал риски, смету, наметил партнеров, исполнителей, привел ожидаемые результаты выполнения проекта и его дальнейшее развитие.

«4» (хорошо): выполнены все задания практической работы; студент ответил на контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания практической работы с замечаниями; студент ответил на контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания практической работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.