

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Ж. В. Игнатенко

« 28 » 10 2020 г.



**Комплект оценочных материалов  
по дисциплине**

Элементы математической логики

основной образовательной программы  
по специальности СПО

09.02.03 Программирование в компьютерных системах

Базовый цикл

год начала подготовки – 2020

Рекомендовано

на заседании кафедры

от « 28 » 10 2020 г.

протокол № 2

зав. кафедрой

Ж. В. Игнатенко

Согласовано

зав. выпускающей кафедры

Ж. В. Игнатенко

Одобрено

на заседании учебно-методической

комиссии факультета

от « 28 » 10 2020 г.

протокол № 2

Председатель УМК

Ж. В. Игнатенко

Ставрополь, 2020 г.

Комплект оценочных материалов разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах и рабочей программы дисциплины «Элементы математической логики»

**Разработчик:**

АНО ВО СКСИ

Доцент кафедры прикладной  
информатики и математики, кандидат  
физико-математических наук

Е.М. Петлина

## Содержание

1. Паспорт комплекта оценочных материалов .....	4
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке .....	4
3. Оценка освоения дисциплины:.....	5
3.1. Формы и методы оценивания.....	5
3.2 Типовые задания для оценки освоения дисциплины.....	6
4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине.....	9
Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины.....	13

## 1. Паспорт комплекта оценочных материалов

В результате освоения учебной дисциплины «Элементы математической логики» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах следующими умениями, знаниями, которые формируют профессиональную компетенцию, и общими компетенциями:

а) общими (ОК):

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

б) профессиональными (ПК):

ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.

ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.

ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.

ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

В результате освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС следующими умениями и знаниями:

уметь:

У1. формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения.

знать:

З 1. основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;

З 2. формулы алгебры высказываний;

З 3. методы минимизации алгебраических преобразований;

З 4. основы языка и алгебры предикатов.

практический опыт: разделом VI ФГОС СПО «Требования к структуре программы подготовки специалистов среднего звена» [таблица 3] не предусмотрен.

Формой аттестации по дисциплине является экзамен.

## 2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

В результате аттестации по дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих компетенций:

<b>Результаты обучения: умения, знания и общие компетенции</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>Форма контроля и оценивания</b>
У1. ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9, ПК 1.1	студент формулирует задачи логического характера и применяет средства математической логики для их решения. критерии: обучающийся знает и применяет стандартные методы и модели к решению логических задач	устный опрос, практическая работа
3.1 ОК 3, ОК 7, ОК 8, ПК 1.2	студент знает основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов критерии: обучающийся применяет основные математической логики, теории множеств и теории алгоритмов при решении задач по данной дисциплине	устный опрос, практическая работа
3.2 ОК 3, ОК 7, ОК 8, ПК 2.4	студент знает формулы алгебры высказываний критерии: обучающийся применяет знания формулы алгебры высказываний при решении задач по данной дисциплине	устный опрос, практическая работа
3.3 ОК 3, ОК 5, ОК 7, ОК 8, ПК 2.4	студент знает методы минимизации алгебраических преобразований критерии: обучающийся применяет знания методов минимизации алгебраических преобразований при решении задач по данной дисциплине	устный опрос, практическая работа
3.4 ОК 3, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ПК 3.4	студент знает основы языка и алгебры предикатов критерии: обучающийся применяет знания основы языка и алгебры предикатов при решении задач по данной дисциплине	устный опрос, практическая работа

### **3. Оценка освоения учебной дисциплины:**

#### **3.1. Формы и методы оценивания**

Предметом оценки служат умения и знания, предусмотренные ФГОС по дисциплине Элементы математической логики, направленные на формирование общих и профессиональных компетенций.

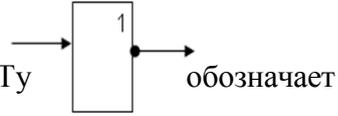
<b>Проверяемые ОК, умения и знания</b>	<b>Форма контроля</b>
<b>Текущий контроль</b>	
31, 32, 33, 34 ОК 3, ОК 5, ОК 7, ОК 8, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4	устный опрос, тестирование, практическая работа
У1, У2, У3 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 9, ПК 1.1,	практическая работа
<b>Промежуточная аттестация</b>	
31, 32, 33, 34 У1 ОК 1, ОК 2, ОК 3, ОК 4, ОК 5, ОК 6, ОК 7, ОК 8, ОК 9, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.4, ПК 3.4	экзамен

### 3.2 Типовые задания для оценки освоения дисциплины

#### 1) Тестовые задания (пример)

1. Логический элемент – это  
 а) электронная схема  
 б) электрическая схема  
 в) логическая операция  
 г) логический сигнал

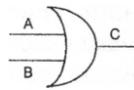
2. Обозначение по Российскому и европейскому ГОСТу



- а) схему сборки  
 б) инвертор  
 в) схему совпадения  
 г) исключающее ИЛИ

3. Схема сборки реализует логическую операцию

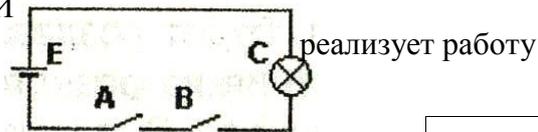
- а) отрицание  
 б) дизъюнкцию  
 в) конъюнкцию  
 г) импликацию



4. По стандартам США обозначение соответствует по российскому ГОСТу элементу

- а) инвертор  
 б) схема сборки  
 в) схема совпадения  
 г) исключающее ИЛИ

5. Электрическая схема



- а) схемы сборки  
 б) инвертора  
 в) схемы совпадения  
 г) исключающего ИЛИ

6. Следующая таблица, описывает элемент

- а) схемы сборки  
 б) инвертора  
 в) схемы совпадения  
 г) исключающего ИЛИ

Сигналы		
Вход (A)	Вход (B)	Выход (C)
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

7. Параллельное соединение в электрической схеме реализует работу элемента

- а) инверсии б) ИЛИ в) И г) исключающего ИЛИ

8. Последовательное соединение в электрической схеме реализует работу элемента

- а) НЕ б) ИЛИ в) И г) исключающего ИЛИ

9. Входы на логических элементах описывают

- а) двоичные сигналы  
 б) двоичные переменные  
 в) двоичные элементы  
 г) двоичную логику

10. Схема совпадения по Российским стандартам обозначается



#### 2) Типовые вопросы для устного опроса

1. Элементарные логические функции
2. Формулы истинности логической функции
3. Таблицы истинности логической функции

4. Формы представления логических функций
5. Алгебра логики
6. Основной базис алгебры логики
7. Законы алгебры логики
8. Дизъюнктивная нормальная форма
9. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма
10. Конъюнктивная нормальная форма
11. Совершенная конъюнктивная нормальная форма
12. Минимизация логических функций
13. Определение формулы алгебры предикатов. Классификация формул. Проблема разрешимости формул АП.
14. Кванторы как обобщение логических операций.
15. Независимость формул от связанных переменных. Вынесение отрицания за кванторы.
16. Вынесение кванторов за операции конъюнкции и дизъюнкции.
17. Перестановка кванторов.
18. Приведённая форма для формул алгебры высказываний. Теорема.
19. Предварённая нормальная форма. Теорема.
20. Прямые и обратные теоремы, метод доказательства «от противного».
21. Необходимые и достаточные условия, теорема.
22. Правильные и неправильные рассуждения. Критерий правильности рассуждений. Правила вывода.

### 3) Типовые задания для практической работы

#### Тема 1. Алгебра высказываний

**Задание 1.** Составить таблицы истинности формул, предварительно определив порядок действий:

1.  $F(x, y) \equiv x \rightarrow y \wedge \bar{x}$
2.  $F(x, y, z) \equiv x \rightarrow y \wedge z$
3.  $F(x, y, z) \equiv x \vee y \vee z \rightarrow \bar{y} \wedge \bar{x} \wedge \bar{z}$
4.  $F(x, y) \equiv x \vee y \rightarrow x \wedge \bar{y} \vee \bar{x} \rightarrow \bar{y}$
5.  $F(x, y, z) \equiv x \wedge \bar{y} \rightarrow y \wedge \bar{x} \rightarrow \bar{z}$

**Задание 2.** Применяя таблицы истинности, доказать тождественную истинность формул:

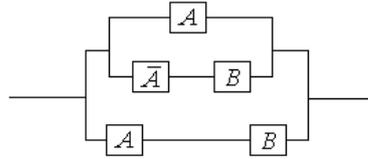
1.  $F(x, y) \equiv \bar{x} \rightarrow (x \rightarrow y)$
2.  $F(x) \equiv x \wedge \bar{x}$
3.  $F(x, y) \equiv ((x \rightarrow y) \wedge x) \rightarrow y$
4.  $F(x, y, z) \equiv ((x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow z)) \rightarrow (x \rightarrow z)$
5.  $F(p, q, r) \equiv (p \rightarrow (q \wedge r)) \sim ((p \rightarrow q) \wedge (p \rightarrow r))$

**Задание 3.** С помощью таблиц истинности доказать равносильность формул:

1.  $x \rightarrow y \equiv \bar{x} \vee y$
2.  $x \sim y \equiv (x \rightarrow y) \wedge (y \rightarrow x)$
3.  $x \rightarrow y \equiv \bar{y} \rightarrow \bar{x}$
4.  $a \wedge (a \vee b) \equiv a$
5.  $a \vee (b \wedge c) \equiv (a \vee b) \wedge (a \vee c)$

#### Тема 2. Булевы функции

**Задание 1.** Упростить данную схему:



**Задание 2.** Составить РКС для формулы:  $(\bar{x} \wedge y) \rightarrow (z \vee x)$ .

**Задание 3.** Построить СДНФ (СКНФ):

1.  $F \equiv x \vee y \rightarrow z$

2.  $F \equiv (x \rightarrow y) \wedge z \equiv (\bar{x} \vee y) \wedge z$

**Задание 4.** Построить полином Жегалкина для функции:

$$F(x, y, z) \equiv (x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (\bar{y} \wedge z)$$

### Тема 3. Логические рассуждения

**Задание 1.** Три девочки — Роза, Маргарита и Аня представили на конкурс цветоводов корзины выращенных ими роз, маргариток и анютиных глазок. Девочка, вырастившая маргаритки, обратила внимание Розы на то, что ни у одной из девочек имя не совпадает с названием любимых цветов. Какие цветы вырастила каждая из девочек?

**Задание 2.** Виновник ночного дорожно-транспортного происшествия скрылся с места аварии. Первый из опрошенных свидетелей сказал работникам ГАИ, что это были “Жигули”, первая цифра номера машины — единица. Второй свидетель сказал, что машина была марки “Москвич”, а номер начинался с семёрки. Третий свидетель заявил, что машина была иностранная, номер начинался не с единицы. При дальнейшем расследовании выяснилось, что каждый из свидетелей правильно указал либо только марку машины, либо только первую цифру номера. Какой марки была машина и с какой цифры начинался номер?

**Задание 3.** Пятеро одноклассников: Ирена, Тимур, Камилла, Эльдар и Залим стали победителями олимпиад школьников по физике, математике, информатике, литературе и географии. Известно, что: победитель олимпиады по информатике учит Ирену и Тимура работе на компьютере; Камилла и Эльдар тоже заинтересовались информатикой; Тимур всегда побаивался физики; Камилла, Тимур и победитель олимпиады по литературе занимаются плаванием; Тимур и Камилла поздравили победителя олимпиады по математике; Ирена сожалеет о том, что у нее остается мало времени на литературу. Победителем какой олимпиады стал каждый из этих ребят?

**Задание 4.** Ирена любит мороженое с фруктами. В кафе был выбор из таких вариантов: пломбир с орехами; пломбир с бананами; пломбир с черникой; шоколадное с черникой; шоколадное с клубникой. В четырёх вариантах Ирене не нравились или тип мороженого, или наполнитель, а в одном варианте ей не нравились ни мороженое, ни наполнитель. Она попросила приготовить из имеющихся продуктов порцию по своему вкусу. Какое же мороженое и с какими фруктами любит Ирена?

**Задание 5.** На очередном этапе автогонок “Формула 1” первые четыре места заняли Шумахер, Алеззи, Хилл и Кулхардт. Опоздавший к месту награждения телерепортёр успел заснять пилотов, занявших второе и третье места, которые поливали друг друга шампанским. В это время Шумахер с четвёртым гонщиком пожимали друг другу руки. Далее в кадр попал мокрый Хилл, поздравляющий пилота, занявшего второе место. Напоследок оператор снял сцену, в которой Шумахер и Кулхардт пытались втащить на пьедестал почёта пилота, занявшего четвёртое место. Просматривая отснятый материал, режиссёр спортивного выпуска быстро разобрался, кто из пилотов какое место занял. Он знал, что, в соответствии с церемонией награждения победителей гонок, пилоты, занявшие первые три места, поливают друг друга шампанским из огромных бутылок знаменитой фирмы — спонсора соревнований. Какое же место занял каждый пилот?

**Задание 6.** В некотором царстве-государстве повадился Змей Горыныч разбойничать. Послал царь четырёх богатырей погубить Змея, а награду за то обещал великую.

Вернулись богатыри с победой и спрашивает их царь: “Так кто же из вас главный победитель, кому достанется царёва дочь и полцарства?” Засмутились добры молодцы и ответы дали туманные: Сказал Илья Муромец: “Это все Алеша Попович, царь-батюшка”. Алеша Попович возразил: “То был Микула Селянинович”. Микула Селянинович: “Не прав Алеша, не я это”. Добрыня Никитич: “И не я, батюшка”. Подвернулась тут баба Яга и говорит царю: “А прав то лишь один из богатырей, видела я всю битву своими глазами”.

#### Тема 4. Предикаты. Исчисление предикатов

**Задание 1.** Найти область истинности, если  $M=\{1, 2, 3, 4, 5\}$  и  $P(x) = "x : 2"$ ,  $Q(x) = "x - \text{простое число}"$

- 1)  $P(x) \wedge \overline{Q(x)}$
- 2)  $P(x) \rightarrow Q(x)$

**Задание 2.** Доказать, что формула является общезначимой.

$$F(x) \equiv \forall x(P(x) \rightarrow \overline{Q(x)}) \rightarrow \overline{\exists x P(x) \wedge \forall x Q(x)}$$

**Задание 3.** Привести к ПНФ формулу:

- 1]  $\forall x \exists y P(x, y) \rightarrow \exists x \forall y Q(x, y)$
- 2]  $\exists x \forall y P(x, y) \vee \overline{\forall x \exists y Q(x, y)}$
- 3]  $\overline{\exists x \forall y P(x, y) \wedge \exists x \forall y Q(x, y)}$
- 4]  $\forall x \forall y (\exists z (P(x, z) \wedge Q(y, z))) \rightarrow \exists u R(x, y, u)$
- 5]  $(\overline{\exists u P(u)} \rightarrow \overline{\forall y \forall u Q(y, u)}) \rightarrow \forall x R(x)$

#### 4. Контрольно-оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование метода письменного решения типовых задач и устного опроса.

Задачей промежуточной аттестации по дисциплине является комплексная оценка уровней достижения планируемых результатов обучения.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена по расписанию экзаменационной сессии.

Вопросы к экзамену доводятся до сведения студентов заранее, приводятся типовые примеры решения задач.

Билет к экзамену содержит 2 вопроса: 1 теоретический вопрос или 1 практическое задание (задача).

При подготовке к ответу пользование учебниками, учебно-методическими пособиями, средствами связи и электронными ресурсами на любых носителях запрещено.

Время на подготовку ответа – от 30 до 45 минут.

По истечении времени подготовки ответа, студент сдает решенные практические работы и приступает к ответу на устный вопрос экзаменационного билета. На ответ студента по теоретическому вопросу билета отводится, как правило, 3-5 минут.

После ответа студента преподаватель может задать дополнительные (уточняющие) вопросы в пределах предметной области экзаменационного задания. Затем преподаватель проверяет решение практических работ, задает при необходимости уточняющие вопросы.

После окончания ответа преподаватель объявляет обучающемуся оценку по результатам экзамена, а также вносит эту оценку в экзаменационную ведомость, зачетную книжку.

В критерии итоговой оценки уровня подготовки обучаемого по дисциплине входят:

- уровень усвоения материала, предусмотренного рабочей программой;
- уровень практических умений, продемонстрированных обучаемым при выполнении практических заданий;
- уровень освоения компетенций, позволяющих решать ситуационные, профессиональные задачи;
- обоснованность, четкость, полнота ответов.

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения дисциплины «Элементы математической логики» по специальности СПО 09.02.03 Программирование в компьютерных системах.

### **Умения**

У 1. формулировать задачи логического характера и применять средства математической логики для их решения

### **Знания:**

- З 1. основные принципы математической логики, теории множеств и теории алгоритмов;
- З 2. формулы алгебры высказываний;
- З 3. методы минимизации алгебраических преобразований;
- З 4. основы языка и алгебры предикатов.

## **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

### **Вариант (типовой экзаменационный билет)**

#### **Инструкция для обучающихся**

Внимательно прочитайте задание. Если Вам что-то непонятно, спросите у преподавателя.

Время выполнения работы – 2 академических часа (1,5 часа астрономических)

#### **Задание**

1. Теоретический вопрос: Основные логические операции
2. Практическое задание: Дана булева функция:  $(\bar{X} \leftrightarrow \bar{Z}) \& X \rightarrow Y$ .
  - а) составьте таблицу истинности;
  - б) постройте функциональную схему;
  - в) минимизируйте логическую функцию;
  - г) постройте функциональную схему для минимизированной функции;
  - д) составьте таблицу истинности для минимизированной функции, сравните с исходной.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

### **1. Критерии оценивания устного опроса**

Устные опросы проводятся во время лекций, практических занятий и возможны при проведении промежуточной аттестации в качестве дополнительного испытания при недостаточности результатов тестирования. Основные вопросы для устного опроса доводятся до сведения студентов на предыдущем занятии.

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

По результатам ответа **«отлично»** выставляется студенту, если содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, ответ структурирован, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, демонстрируется высокий уровень участия в дискуссии.

По результатам ответа **«хорошо»** выставляется студенту, если содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, полностью раскрыта в ответе тема, даны правильные, аргументированные ответы на уточняющие вопросы, но имеются неточности, при этом ответ неструктурирован и демонстрируется средний уровень участия в дискуссии.

По результатам ответа **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но при полном раскрытии темы имеются неточности, даны правильные, но не аргументированные ответы на уточняющие

вопросы, демонстрируется низкий уровень участия в дискуссии, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

По результатам ответа **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если содержание ответа соответствует освещаемому вопросу, но тема в ответе не полностью раскрыта, демонстрируется слабое владение категориальным аппаратом, происходит подмена понятий, даны неправильные, не аргументированные ответы на уточняющие вопросы, участие в дискуссии полностью отсутствует, ответ неструктурирован, информация трудна для восприятия.

При несоответствии содержания ответа, освещаемому вопросу студент также получает **«неудовлетворительно»**.

## **2. Критерии оценивания практических работ**

Текущий контроль представляет собой регулярно осуществляемую проверку усвоения учебного материала. Данная оценка позволяет на основе постоянного и непрерывного наблюдения за качеством усвоения студентом учебного и практического материала, систематически выявлять и оценивать его знания.

Практические занятия, как правило, должны проводиться в активном и интерактивном режиме. Оценка знаний, умений и навыков осуществляется на всех практических занятиях в соответствии с целями и задачами занятия. Контроль может проводиться в начале, в ходе отработки основной части и в заключительной части занятия.

Текущий контроль знаний, умений и навыков осуществляется преподавателем по пятибалльной шкале с выставлением оценки в журнале учета занятий.

По результатам выполнения практической работы **«отлично»** выставляется, если работа выполнена правильно и в полном объеме, студент активно работает в течение всего практического занятия, дает полные ответы на вопросы преподавателя в соответствии с планом практического занятия и показывает при этом глубокое владение соответствующей литературой по рассматриваемым вопросам, способен выразить собственное отношение к данной проблеме, проявляет умение самостоятельно и аргументировано излагать материал, анализировать факты, делать самостоятельные обобщения и выводы.

По результатам выполнения практической работы **«хорошо»** выставляется, если работа выполнена правильно и в полном объеме, студент активно работает в течение практического занятия, дает практически полные ответы на вопросы преподавателя, изложение материала логическое, обоснованное фактами, освещение вопросов завершено выводами, студент обнаружил умение анализировать факты, а также выполнять учебные задания. Но в ответах допущены неточности, некоторые незначительные ошибки, имеются погрешности оформления работы.

По результатам выполнения практической работы **«удовлетворительно»** выставляется в том случае, когда работа выполнена с незначительными неточностями, практически в полном объеме, студент в целом овладел содержанием вопросов по данной теме, обнаруживает знание лекционного материала и учебной литературы, пытается анализировать факты, делать выводы и решать задачи. При этом на занятии ведет себя пассивно, отвечает только по вызову преподавателя, дает неполные ответы на вопросы, допускает ошибки при освещении теоретического материала.

По результатам выполнения практической работы **«неудовлетворительно»** выставляется в случае, когда студент обнаружил несостоятельность осветить вопрос, либо вопрос раскрыт неправильно, бессистемно, с грубыми ошибками, при этом отсутствуют понимание основной сути вопроса, выводы, обобщения.

### 3. Критерии оценивания самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы - содействие оптимальному усвоению студентами учебного материала, развитие их познавательной активности, готовности и потребности в самообразовании.

Задачи самостоятельной работы:

- углубление и систематизация знаний;
- развитие аналитико-синтетических способностей умственной деятельности, умений работы с различной по объему и виду информацией, учебной и научной литературой;
- - практическое применение знаний, умений;
- - развитие навыков организации самостоятельного учебного труда и контроля за его эффективностью.

Самостоятельная работа студентов предусмотрена рабочей программой и организуется в соответствии с УМД. Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов.

Максимальное количество баллов **«отлично»** студент получает, если:

- студент свободно применяет знания на практике, не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- весь объем программного материала усвоен полностью;
- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- материал (задание) оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценку **«хорошо»** студент получает, если:

- студент знает весь изученный материал, отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- применяет полученные знания на практике;
- в условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;
- неполно, но правильно изложено задание;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями.

Оценку **«удовлетворительно»** студент получает, если:

- студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;
- предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя;
- материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями.

Оценку **«неудовлетворительно»** студент получает, если:

- у студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена;
- задание изложено неполно, без учета требований к оформлению;
- при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

#### 4. Критерии и шкала оценивания тестовых заданий

Количество правильных ответов	Оценка
86 – 100%	отлично
71 – 85%	хорошо
51 – 70%	удовлетворительно
50%	неудовлетворительно

##### Критерии оценки на этапе экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине проводится в виде ответа студента по вопросам билета.

Ответ студента на экзамене должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение по вопросам билета, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) владение понятийным аппаратом.

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;
- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;
- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;
- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;
- делает выводы и обобщения;
- свободно владеет системой понятий по дисциплине.

**Оценка «хорошо»** ставится, если:

- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;
- не допускает существенных неточностей;
- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;
- аргументирует научные положения;
- делает выводы и обобщения;
- владеет системой понятий по дисциплине.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если:

- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;
- допускает несущественные ошибки и неточности;
- испытывает затруднения в практическом применении знаний;
- слабо аргументирует научные положения;
- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;
- частично владеет системой понятий по дисциплине.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если:

- студент не усвоил значительной части программного материала;
- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;
- испытывает трудности в практическом применении знаний;
- не может аргументировать научные положения;
- не формулирует выводов и обобщений.

#### Приложения. Задания для оценки освоения дисциплины

##### Типовые вопросы для оценки освоения дисциплины

1. Простые и составные высказывания. Высказывательные переменные. Основные логические связи. Логические операции над высказываниями.
2. Формулы и их логические возможности. Равносильные формулы. Теорема об отношении  $\equiv$  (равносилие).
3. Тавтологии и противоречия. Таблицы истинности. Теорема о тавтологии. Законы логики.
4. Алгебра Буля. Булевы функции.
5. Теоремы о двойственных формулах.
6. Полные системы связок (определение, свойства, теорема о связке «отрицания»).
7. Описание п.с.с. Теоремы о множествах, являющихся и не являющихся полными системами связок.
8. Одноэлементные п.с.с., теорема.
9. Построение формул по заданным таблицам истинности.
10. Применение алгебры высказываний к релейно-контактным схемам.
11. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы. Теорема об элементарной дизъюнкции (конъюнкции).
12. Критерии тождественной истинности (ложности) формулы.
13. С.Д.Н.Ф и С.К.Н.Ф. формы.
14. Проблема разрешимости формул АВ.
15. Свойство операции сравнимости по модулю два.
16. Полиномы Жегалкина. Монотонные функции.
17. Формальные и содержательные аксиоматические теории. Принцип построения формальных аксиоматических теорий. Язык ИВ. Аксиомы и правила вывода ИВ.
18. Доказуемость и выводимость из гипотез. Теорема о теоремах ИВ.
19. Свойства выводимости из гипотез. Вывод формулы  $A \rightarrow A$ .
20. Теорема дедукции.
21. Правило силлогизма и правило исключения промежуточной посылки, закон перестановки посылок.
22. Закон противоречивой посылки, закон контрапозиции. Обобщённое правило противоречивой посылки.
23. Полнота ИВ относительно АВ.
24. Непротиворечивость и разрешимость ИВ.
25. Высказывательные формы. Определение, логические возможности и таблица истинности предиката. Способы задания предиката, предикатные переменные, область истинности предиката.
26. Логические и кванторные операции над предикатами.
27. Области истинности предикатов. Теорема об области истинности отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции.
28. Определение формулы алгебры предикатов. Классификация формул. Проблема разрешимости формул АП.
29. Кванторы как обобщение логических операций.
30. Независимость формул от связанных переменных. Вынесение отрицания за кванторы.
31. Вынесение кванторов за операции конъюнкции и дизъюнкции.
32. Перестановка кванторов.
33. Приведённая форма для формул алгебры высказываний. Теорема.
34. Предварённая нормальная форма. Теорема.
35. Прямые и обратные теоремы, метод доказательства «от противного».
36. Необходимые и достаточные условия, теорема.
37. Правильные и неправильные рассуждения. Критерий правильности рассуждений. Правила вывода.

38. Математические теории первого рода, основные понятия, принцип построения, примеры.