

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математическая логика и теория алгоритмов»

Направление подготовки

09.03.03 «Прикладная математика»

Направленность (профиль) подготовки

«Прикладная информатика»

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Рязань 2023

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации – экзамена – в 3-м семестре.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;

2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;

3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной

а) описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 75 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 60 до 74%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 59%

б) описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
2 балла (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов.
1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя.
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

в) описание критериев и шкалы оценивания практического задания:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	Задание решено верно
2 балла (продвинутый уровень)	Задание решено верно, но имеются технические неточности в выполнении
1 балл (пороговый уровень)	Задание решено верно, с дополнительными наводящими вопросами преподавателя
0 баллов	Задание не решено

На экзамен выносятся: тестовое задание, 1 практическое задание и 1 теоретический вопрос. Студент может набрать максимум 9 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерий	
отлично (эталонный уровень)	8 – 9 баллов	Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра практических заданий и лабораторных работ.
хорошо (продвинутый уровень)	6 – 7 баллов	
удовлетворительно (пороговый уровень)	4 – 5 баллов	
неудовлетворительно	0 – 3 баллов	Студент не выполнил всех предусмотренных в течение семестра текущих заданий

3 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
3 семестр (осенний)		
Раздел 1. Математическая логика		
Логика высказываний	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Исчисление высказываний	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Логика предикатов	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Исчисление предикатов	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Раздел 2. Теория алгоритмов		
Основные понятия теории алгоритмов	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Машины Тьюринга	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Нормальные алгоритмы Маркова	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Частично-рекурсивные функции.	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен
Неклассические логики	ОПК-1.1 ОПК-1.2	Экзамен

Для заочной формы обучения дополнительно предусмотрены контрольные работы в 3 семестре, включающие все контролируемые разделы (темы) дисциплины.

4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1 Промежуточная аттестация (экзамен)

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.1. Демонстрирует естественнонаучные и общинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа

1. Укажите истинные высказывания:

1. Новгород стоит на Волхове.
2. Париж - столица Англии.
3. Карась не рыба.
4. Число 6 делится на 2 и на 3.
5. Если юноша окончил среднюю школу, то он получает аттестат зрелости.

Выберите один ответ:

- 1, 3, 5
- 1, 2, 5
- 2, 4, 5
- 1, 4, 5**
- 1, 3, 4

2. Какие операции можно выполнять над высказываниями?

- 1) дизъюнкция (соответствует союзу «или»);
- 2) конъюнкция (соответствует союзу «и»);
- 3) импликация (соответствует фразе типа «если . . . , то»);
- 4) эквиваленция (соответствует фразе типа «. . . тогда и только тогда, когда» . . .);
- 5) отрицание (соответствует союзу «не»).

Выберите один ответ:

- Все перечисленные**
- 1, 2, 4, 5
 - 1, 2, 3, 4
 - 1, 3, 4, 5
 - 2, 4, 5

3. Для упрощения записи формул принят ряд соглашений. Скобки можно опускать, придерживаясь определенного порядка действий:

- 1) конъюнкция;
- 2) отрицание;
- 3) импликация;
- 4) дизъюнкция;
- 5) эквивалентность;

Выберите один ответ:

- 1, 4, 2, 3, 5
- 1, 2, 3, 4, 5
- 2, 1, 4, 3, 5**
- 3, 4, 5, 2, 1
- 2, 1, 3, 5, 4

4. Формула A называется тавтологией:

Выберите один ответ:

- если она принимает значения 1 при всех значениях входящих в нее переменных**
если она принимает значение 0 при всех значениях входящих в нее переменных

5. Функцией алгебры логики n переменных (или функцией Буля) называется функция n переменных, где каждая переменная принимает два значения:

Выберите один ответ:

- 0 и 1

0 и 1, и при этом функция может принимать только одно из двух значений: 0 или 1

0 и 1, и при этом функция может принимать любое значение

6. Какие свойства присущи СДНФ:

- 1) Все логические слагаемые формулы различны.
- 2) Каждое логическое слагаемое формулы содержит все переменные, входящие в функцию.
- 3) Ни одно логическое слагаемое формулы не содержит одновременно переменную и ее отрицание.
- 4) Ни одно логическое слагаемое формулы не содержит одну и ту же переменную дважды.

Выберите один ответ:

2, 3, 4

1, 2, 3, 4

1, 2, 3

1, 3, 4

7. Назовите способы получения СДНФ А:

Выберите один ответ:

с помощью равносильных преобразований формулы и с помощью таблицы истинности

с помощью равносильных преобразований формулы

с помощью таблицы истинности

8. Какие условия должны быть выполнены для того, чтобы КНФ А называлась совершенной конъюнктивной нормальной формой формулы А (СКНФ А)?

Выберите один ответ:

Все элементарные дизъюнкции, входящие в КНФ А, различны.

Каждая элементарная дизъюнкция, входящая в КНФ А, не содержит двух одинаковых переменных.

Все элементарные дизъюнкции, входящие в КНФ А, содержат все переменные.

Каждая элементарная дизъюнкция, входящая в КНФ А, не содержит переменную и ее отрицание.

Все перечисленные

9. Каким способом можно получить СКНФ?

Выберите один ответ:

с помощью равносильных преобразований

с помощью таблицы истинности для формулы отрицания А

с помощью равносильных преобразований и с помощью таблицы истинности для формулы отрицания А

10. Все формулы алгебры логики делятся на:

Выберите один ответ:

тождественно истинные и выполнимые

тождественно ложные и выполнимые

тождественно истинные и тождественно ложные

тождественно истинные, тождественно ложные и выполнимые

11. На какие составляющие расчленяет логика предикатов элементарное высказывание?

Выберите один ответ:

- субъект (буквально - подлежащее, хотя оно и может играть роль дополнения) и предикат (буквально - сказуемое, хотя оно может играть и роль определения)
- субъект (буквально - подлежащее, хотя оно и может играть роль дополнения)
- предикат (буквально - сказуемое, хотя оно может играть и роль определения)

12. Конъюнкцией двух предикатов $P(x)$ и $Q(x)$ называется новый предикат

$P(x) \& Q(x)$, который принимает значение...

Выберите один ответ:

- «ложь» при тех и только тех значениях x , при которых каждый из предикатов принимает значение «ложь», и принимает значение «истина» во всех остальных случаях
- «истина» при тех и только тех значениях x , при которых каждый из предикатов принимает значение «истина», и принимает значение «ложь» во всех остальных случаях
- «ложь» при тех и только тех значениях x , при которых каждый из предикатов принимает значение «истина», и принимает значение «ложь» во всех остальных случаях

б) типовые тестовые вопросы открытого типа

1. Верно ли, что под высказыванием понимают всякое повествовательное предложение, утверждающее что-либо о чем-либо, и при этом всегда можно сказать, истинно оно или ложно в данных условиях места и времени.

Верно

2. Верно ли, что отрицанием высказывания x называется новое высказывание, которое является истинным, если высказывание x ложно, и ложным, если высказывание x истинно.

Верно

3. Верно ли, что конъюнкцией двух высказываний x , y называется новое высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания x , y истинны, и ложным, если хотя бы одно из них ложно

Верно

4. Верно ли, что дизъюнкцией двух высказываний x , y называется новое высказывание, которое считается истинным, если хотя бы одно из высказываний x , y истинно, и ложным, если они оба ложны

Верно

5. Верно ли, что импликацией двух высказываний x , y называется новое высказывание, которое считается ложным, если x истинно, а y - ложно, и истинным во всех остальных случаях

Верно

6. Верно ли, что эквиваленцией (или эквивалентностью) двух высказываний x , y называется новое высказывание, которое считается истинным, когда оба высказывания x , y либо одновременно истинны, либо одновременно ложны, и ложным во всех остальных случаях

Верно

7. Верно ли, что всякое сложное высказывание, которое может быть получено из элементарных высказываний посредством применения логических операций отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции, называется формулой алгебры логики

Верно

8. Верно ли, что две формулы алгебры логики A и B называются равносильными, если они принимают одинаковые логические значения на любом наборе значений, входящих в формулы элементарных высказываний

Верно

9. Верно ли, что элементарной конъюнкцией n переменных называется конъюнкция переменных или их отрицаний

Верно

10. Верно ли, что дизъюнктивной нормальной формой (ДНФ) формулы A называется равносильная ей формула, представляющая собой дизъюнкцию элементарных конъюнкций

Верно

11. Верно ли, что элементарной дизъюнкцией n переменных называется дизъюнкция переменных или их отрицаний

Верно

12. Верно ли, что конъюнктивной нормальной формой (КНФ) формулы A называется равносильная ей формула, представляющая собой конъюнкцию элементарных дизъюнкций

Верно

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

а) типовые тестовые вопросы закрытого типа

1. Дизъюнкцией двух предикатов $P(x)$ и $Q(x)$ называется новый предикат $P(x) \vee Q(x)$, который принимает значение ...

Выберите один ответ:

«ложь» при тех и только тех значениях, при которых каждый из предикатов принимает значение «истина» и принимает значение «ложь» во всех остальных случаях.

«истина» при тех и только тех значениях, при которых каждый из предикатов принимает значение «ложь» и принимает значение «истина» во всех остальных случаях.

«ложь» при тех и только тех значениях, при которых каждый из предикатов принимает значение «ложь» и принимает значение «истина» во всех остальных случаях.

2. Отрицанием предиката $P(x)$ называется новый предикат $\overline{P(x)}$, который принимает значение ...

Выберите один ответ:

«истина» при всех значениях, при которых предикат принимает значение «истина», и принимает значение «ложь» при тех значениях, при которых предикат принимает значение «ложь».

«ложь» при всех значениях, при которых предикат принимает значение «ложь», и принимает значение «истина» при тех значениях, при которых предикат принимает значение «истина».

«истина» при всех значениях, при которых предикат принимает значение «ложь», и принимает значение «ложь» при тех значениях, при которых предикат принимает значение «истина».

3. Импликацией предикатов $P(x)$ и $Q(x)$ называется новый предикат $P(x) \rightarrow Q(x)$ который является ложным при тех и только тех значениях x , при которых ...

Выберите один ответ:

одновременно $P(x)$ принимает значение «ложь», а $Q(x)$ - значение «истина» и принимает значение «истина» во всех остальных случаях.

одновременно $P(x)$ принимает значение «истина», а $Q(x)$ - значение «истина» и принимает значение «истина» во всех остальных случаях.

одновременно $P(x)$ принимает значение «истина», а $Q(x)$ - значение «ложь» и принимает значение «истина» во всех остальных случаях.

4. Эквивалентией предикатов $P(x)$ и $Q(x)$, называется новый предикат $P(x) \leftrightarrow Q(x)$ который принимает значение...

Выберите один ответ:

«истины» при тех и только тех значениях x , при которых значения каждого из предикатов ложны одновременно.

«истины» при тех и только тех значениях x , при которых значения каждого из предикатов либо истинны либо ложны одновременно.

«истины» при тех и только тех значениях x , при которых значения каждого из предикатов истинны одновременно.

5. Машина Тьюринга это:

Математическая машина

Воображаемая машина

Физическая машина

Математический объект

6. Внешний алфавит $A = \{a_0, a_1, \dots, a_n\}$ машины Тьюринга θ это:

Конечное число знаков (символов, букв)

Все возможные существующие знаки, символы и буквы

7. Лента машины Тьюринга:

Ограничена с двух сторон

Неограничена справа

Неограничена слева

Неограничена в обе стороны, но в каждый момент времени на ней записано конечное число непустых букв

8. В каждый момент времени машина θ способна находиться в одном состоянии из конечного числа внутренних состояний, совокупность которых $Q = \{q_0, q_1, \dots, q_m\}$. Среди состояний выделяют два

Начальное q_1 и заключительное q_0 q_1 q_0

Начальное q_0 и заключительное q_1

Начальное q_0 и останова q_1

9. Работа машины θ определяется программой (функциональной схемой). Программа состоит из команд. Каждая команда $T(i, j)$, ($i = \overline{1, m}, j = \overline{1, n}$) представляет собой

$q_i a_j \rightarrow q_k a_l C$

$q_i a_j \rightarrow q_k a_l П$

$q_i a_j \rightarrow q_k a_l Л$

Выражение одного из перечисленных выше видов

10. Словом в алфавите A , или в алфавите Q , или в алфавите $A \cup Q$ называется

Любая последовательность букв

Любая последовательность букв любого алфавита

Любая последовательность букв соответствующего алфавита

11. Под k -й конфигурацией будем понимать:

Изображение ленты машины с информацией, сложившейся на ней к началу k -го шага, с указанием того, какая ячейка обозревается в этот шаг и в каком состоянии находится машина

Слово в алфавите A , записанное на ленту к началу k -го шага, с указанием того, какая ячейка обозревается в этот шаг и в каком состоянии находится машина

Оба определения

12. Говорят, что $(n+1)$ -местная функция φ получена из n -местной функции f и $(n+2)$ -местной функции g с помощью оператора примитивной рекурсии, если для любых x_1, \dots, x_n справедливы равенства:

$$\varphi(x_1, \dots, x_n, 0) = f(x_1, \dots, x_n)$$

$$\varphi(x_1, \dots, x_n, y + 1) = g(x_1, \dots, x_n, y, \varphi(x_1, \dots, x_n, y))$$

Справедливы все перечисленные выше равенства

13. Схемой примитивной рекурсии называется:

$$\varphi(x_1, \dots, x_n, 0) = f(x_1, \dots, x_n)$$

$$\varphi(x_1, \dots, x_n, y + 1) = g(x_1, \dots, x_n, y, \varphi(x_1, \dots, x_n, y))$$

Оба равенства

14. Функция называется общерекурсивной если она

Всюду определена

Частично рекурсивна

Всюду определена и частично рекурсивна

б) типовые тестовые вопросы открытого типа

1. Верно ли, что одноместным предикатом $P(x)$ называется произвольная функция переменного x , определенная на множестве M и принимающая значения из множества $\{1,0\}$?

Верно

2. Верно ли, что множество M , на котором определен предикат, называется множеством истинности предиката?

Верно

3. Верно ли, что двухместным предикатом $P(x,y)$ называется функция двух переменных x, y , определенная на множестве $M=M_1 \times M_2$ и принимающая значения из множества $\{1, 0\}$?

Верно

4. Верно ли что, под выражением $\forall xP(x)$

понимают высказывание, истинное, когда $P(x)$ истинно для каждого элемента x из множества M и ложное в противном случае, а символ называют квантором всеобщности?

Верно

5. Верно ли, что под выражением $\exists xP(x)$

понимают высказывание, которое является истинным, если существует элемент x , для которого $P(x)$ истинно, и ложным в противном случае, а символ называется квантором существования?

Верно

6. Верно ли что, две формулы логики предикатов A и B называются равносильными на области M , если они принимают одинаковые логические значения при всех значениях входящих в них переменных, отнесенных к области M ?

Верно

7. Верно ли что, две формулы логики предикатов A и B называются равносильными, если они равносильны на всякой области?

Верно

8. Верно ли что, формула логики предикатов имеет нормальную форму, если она содержит только операции конъюнкции, дизъюнкции и кванторные операции, а операция отрицания отнесена к элементарным формулам?

Верно

9. Верно ли, что в ПНФ кванторные операции либо полностью отсутствуют, либо они используются после всех операций алгебры логики?

Верно

10. Верно ли, что если функции $f(x_1, \dots, x_m), g_1(x_1, \dots, x_n), \dots, g_m(x_1, \dots, x_n)$ правильно вычислимы по Тьюрингу, то правильно вычислима и сложная функция (суперпозиция функций):

$$\varphi(x_1, \dots, x_n) = f(g_1(x_1, \dots, x_n), \dots, g_m(x_1, \dots, x_n))$$

Верно

11. Верно ли, что функция называется примитивно рекурсивной, если она может быть получена из простейших функций O, S, I_m^n с помощью конечного числа применений операторов суперпозиции и примитивной рекурсии

Верно

12. Верно ли, что функция называется частично рекурсивной, если она может быть получена из простейших функций O, S, I_m^n с помощью конечного числа применений суперпозиции, примитивной рекурсии и μ -оператора

Верно

4.2 Типовые вопросы к экзамену по дисциплине (3-й семестр)

1. Логика и исчисление высказываний

1.1 Понятие высказывания. Логические (пропозициональные) связи. Истинностные таблицы.

- 1.2 Равносильные формулы. Основные равносильности.
- 1.3 Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.
- 1.4 Двойственные формулы. Закон двойственности.
- 1.5 Принцип двойственности.

2. Логика и исчисление предикатов
 - 2.1 Понятие предиката.
 - 2.2 Предикаты тождественно-истинные, тождественно-ложные, выполнимые.
 - 2.3 Операции над предикатами. Конъюнкция предикатов. Дизъюнкция предикатов. Импликация предикатов. Эквиваленция предикатов. Отрицание предиката.
 - 2.4 Кванторы общности. Квантор существования. Область действия квантора.
 - 2.5 Равносильные формулы.
 - 2.6 Приведенная форма.
 - 2.7 Равносильности предикатных формул с кванторами, булевыми операциями и свободными переменными.
 - 2.8 Предваренная нормальная форма..

3. Элементы теории алгоритмов
 - 3.1 Понятие алгоритма. Основные подходы к формализации понятия алгоритма. Блок–схемы алгоритмов.
 - 3.2 Машина Тьюринга, ее составные части. Начальная конфигурация, заключительная конфигурация. Команда. Программа. Примеры.
 - 3.3 Функции вычислимые по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Проблема остановки.
 - 3.4 Рекурсивные функции. Примитивно рекурсивные функции. Частично рекурсивные функции. Общерекурсивные функции.
 - 3.5 Тезис Черча. Тезис Тьюринга. Связь рекурсивных функций с машинами Тьюринга.
 - 3.6 Нормальные алгоритмы.

4.3 Типовые задачи на экзамен по дисциплине

Алгебра высказываний

1. Построить таблицу истинности для каждой функции.
2. Построить СДНФ и СКНФ для каждой функции по таблице истинности.
3. Получить СДНФ и СКНФ для каждой функции путем преобразований.

Вариант задания соответствует последней цифре в номере зачетной книжки.

0.	$\overline{AC} \rightarrow \overline{B} \rightarrow \overline{A} \vee \overline{C} \vee \overline{AB},$ $(\overline{A} \vee \overline{B})\overline{BC} \rightarrow \overline{AB} \rightarrow \overline{C}$
1.	$(AC \rightarrow B)(\overline{BC} \vee \overline{A} \rightarrow \overline{C}),$ $(\overline{A} \vee \overline{B} \rightarrow \overline{C})(\overline{B} \vee C) \rightarrow \overline{AC}$
2.	$A \vee \overline{B} \rightarrow C(\overline{A} \vee B \rightarrow \overline{AB}),$ $A \vee \overline{BC} \rightarrow \overline{A} \vee \overline{B} \rightarrow \overline{BC}$
3.	$\overline{A} \vee \overline{BC} \rightarrow \overline{A} \vee \overline{B} \rightarrow \overline{AC},$ $(\overline{A} \vee \overline{BC} \rightarrow \overline{B} \vee \overline{C}) \rightarrow \overline{AB}$
4.	$(B(A \vee C)) \rightarrow B(A \vee B \rightarrow C),$ $\overline{A}(B \vee C) \rightarrow B(\overline{A} \vee C \rightarrow C)$

5.	$\frac{\overline{A \vee BC} \rightarrow \overline{A \vee B} \rightarrow \overline{AC},}{AC \vee B \rightarrow \overline{AC} \vee \overline{A} \rightarrow \overline{C}}$
6.	$\frac{\overline{\overline{AB}} \vee C \rightarrow \overline{BC} \rightarrow \overline{B \vee C},}{A \vee \overline{C} \rightarrow \overline{AB} \vee C \rightarrow \overline{AC}}$
7.	$\frac{B \vee \overline{C} \rightarrow \overline{AB} \rightarrow \overline{C} \vee \overline{BC},}{\overline{A} \vee B \rightarrow \overline{A} \vee \overline{BC} \rightarrow \overline{BC}}$
8.	$\frac{(A \vee BC \rightarrow \overline{B \vee C}) \rightarrow AC,}{A \vee \overline{B} \rightarrow \overline{B}(\overline{A} \rightarrow \overline{C})(A \vee C)}$
9.	$\frac{(\overline{AB} \rightarrow C)(\overline{A} \vee B) \rightarrow \overline{B \vee C},}{\overline{B} \vee \overline{C} \rightarrow \overline{A \vee BC} \rightarrow BC}$

Логика предикатов

Привести к ПНФ формулы логики предикатов.

Вариант задания соответствует последней цифре в номере зачетной книжки.

0.	$\overline{\exists x F(x, y)} \rightarrow \forall x \forall y G(x, y)$
1.	$\overline{\forall x F(x, y)} \rightarrow \exists y G(x, y)$
2.	$\exists u((\exists x F(x, u) \rightarrow \forall x G(x, u)))$
3.	$\exists x F(x, z) \& (F(x, z) \rightarrow \forall z H(x, z))$
4.	$\forall x \forall y F(x, y) \leftrightarrow \overline{\exists x \exists y G(x, y)}$
5.	$(\overline{\exists x F(x, y)} \rightarrow \forall x Q(x, y)) \vee F(x, y)$
6.	$\forall x F(x, y) \rightarrow (\forall y F(x, y) \rightarrow \overline{\exists x R(x, y)})$
7.	$\overline{\forall x \forall y F(x, y)} \leftrightarrow \exists x \exists y G(x, y)$
8.	$\overline{\forall x \forall y F(x, y)} \leftrightarrow \exists x \exists y G(x, y)$
9.	$\overline{\exists u((\exists x F(x, u) \rightarrow \forall x G(x, u)))}$

Машины Тьюринга

Для машины Тьюринга из примера определите, в какое слово перерабатывает машина слово, если она находится в начальном стандартном состоянии.

Номер варианта задания соответствует последней цифре в номере зачетной книжки.

0. 1111 a₀11111
1. 111111 a₀111
2. 11111 a₀11111
3. 1 a₀1 a₀1111111
4. 1 a₀111 a₀1111
5. 11 a₀111 a₀111
6. 1111111 a₀11
7. 1 a₀111111111
8. 111 a₀1 a₀1111
9. 1 a₀11 a₀11111