

РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВПО РГУПС)
Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта
(ТТЖТ - филиал РГУПС)

Максимова Л.В.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ РАБОТ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ МАТЕМАТИКА
РАЗДЕЛ: АЛГЕБРА ЛОГИКИ.
ДЛЯ СТУДЕНТОВ 2 КУРСА

специальностей

- 23.02.04** Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных машин и оборудования (по отраслям);
- 22.02.06.** Сварочное производство;
- 13.02.07.** Электроснабжение (по отраслям);
- 23.02.06.** Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (электровозы, тепловозы, вагоны);
- 23.02.01.** Организация перевозок и управление на транспорте (по видам);
- 09.02.01.** Компьютерные системы и комплексы.
- 08.02.01** Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Тихорецк
2015



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по учебной работе:

« 01 »

09

2015г.

Н.Ю. Шитикова
Н.Ю. Шитикова

Методические рекомендации по выполнению самостоятельных работ по дисциплине Прикладная Математика раздел : Алгебра логики, разработаны для студентов 2 курса специальностей

23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных машин и оборудования (по отраслям);

22.02.06. Сварочное производство;

13.02.07. Электроснабжение (по отраслям);

23.02.06. Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог (электровозы, тепловозы, вагоны);

23.02.01. Организация перевозок и управление на транспорте (по видам);

09.02.01. Компьютерные системы и комплексы.

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений.

Организация-разработчик: Тихорецкий техникум железнодорожного транспорта – филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (ТТЖТ – филиал РГУПС)

Составитель:

Максимова Л.В., преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Рецензенты:

Ляув Н.А., преподаватель ТТЖТ – филиала РГУПС

Павлова Э.П., преподаватель ГОУ СПО «Тихорецкий индустриальный техникум»

Рекомендована цикловой комиссией № 3 «Математические и общие естественнонаучные дисциплины».

Протокол заседания № 1 от « 01 » сентября 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. ПРЕДМЕТ И ЗНАЧЕНИЕ ЛОГИКИ.....	5
3. ЭЛЕМЕНТЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	7
4.ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ АЛГЕБРЫ ВЫСКАЗЫВАНИЙ.....	13
5.КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ЗНАНИЙ.....	17
6.ЛИТЕРАТУРА.....	22

Пояснительная записка

Настоящая методическая разработка ставит своей целью помочь студентам работать самостоятельно по дисциплине «Прикладная Математика».

Самостоятельная работа студентов, ее планирование является одним из слабых мест в практике образования. Эта работа может быть как в учебной работе, так и вне ее. Следует отметить, что для активного владения знаниями, необходимо понимание учебного материала, его творческое восприятие. В образовательных стандартах на внеаудиторную работу отводится половина учебного времени студента, но этот норматив во многих случаях не выдерживается. Полезность выполняемой работы зависит от того, насколько студент знает что результаты его работы будут необходимы в его работе в дальнейшем.

Контроль уровня знаний – необходимая составная часть учебного – воспитательного процесса. Он включает выявление, измерение, учёт оценку знаний и умений учащихся.

В данной разработке содержатся задания для самостоятельного решения и включают изучаемые разделы дисциплины «Математика». В данном случае приведен способ тестирования. Суть тестирования заключается в постановке перед учащимися некоторой системы вопросов, отвечая на которые студенты проявляют уровень учебных знаний и умений.

Система тестов предназначенных для проведения контроля знаний и умений студентов соответствует теме, включенной в рабочую программу дисциплины .

- Основные понятия алгебры логики

В заданиях теста отражены ключевые вопросы изученной темы дисциплины.

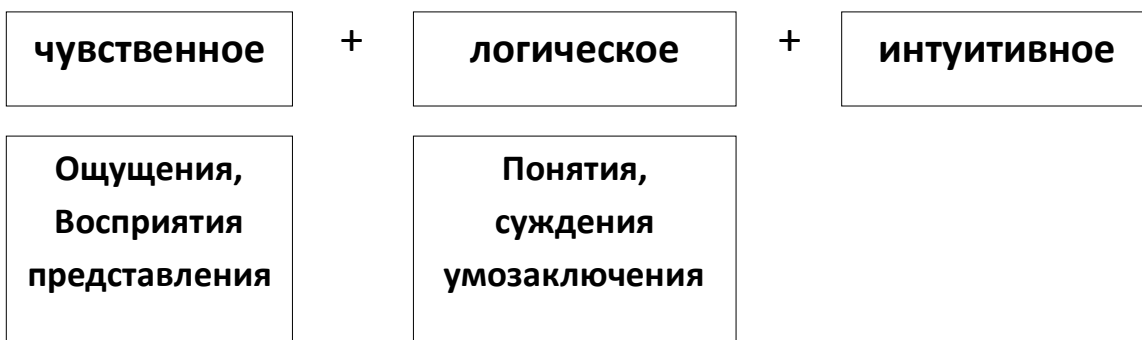
Предмет и значение логики

Термин «ЛОГИКА» происходит от греческого слова «logos», что значит: «мысль», «слово», «разум», «закономерность».

Логика как наука

ЛОГИКА – помогает мыслить последовательно, рассуждать (судить) доказательство, строить гипотезы (предположения) и опровергать неправильные выводы.

Познание



ПОНЯТИЕ – форма мышления, в которой фиксируются признаки предмета или явления.

Признаки

ПРИЗНАКИ – это то, чем предметы (явления) сходны или отличны друг от друга. Признаки делятся на **СУЩЕСТВЕННЫЕ** и **НЕСУЩЕСТВЕННЫЕ**.

Пример: Назови существенные признаки, по которым дождь отличается от ливня.

Понятие

Чтобы уметь работать с понятием, необходимо уметь анализировать, синтезировать, сравнивать, абстрагировать и обобщать.

АНАЛИЗ – умение выделять признаки рассматриваемого понятия.

СИНТЕЗ – умение соединять признаки.

ЗАДАНИЕ:

Выдели два слова, которые с твоей точки зрения будут наиболее существенных для слова перед скобками.

САД (растение, садовник, собака, забор, земля)

РЕКА (берег, рыба, тина, рыболов, вода)

КУБ (углы, чертеж, сторона, камень, дерево)

ЧТЕНИЕ (глаза, книга, картина, печать, слово)

ИГРА (шахматы, игрок, штрафы, правила наказания)

ЛЮБОВЬ (розы, чувство, человек, природа)

ПЕНИЕ (звон, голос, искусство, мелодия, аплодисменты)

ГОРОД (автомобиль, здание, толпа, улица, велосипед)

ЛЕС (лист, яблоня, охотник, дерево, кустарник)

СПОРТ (медаль, оркестр, состязание, победа, стадион)

Понятие

СРАВНЕНИЕ - умение находить сходство или различия понятий по существенным или несущественным признакам.

АБСТРАГИРОВАНИЕ – умение выделять существенные признаки и отвлекаться от несущественных.

ОБОБЩЕНИЕ – умение объединить отдельные понятия в новом понятии.

Задание: *Назови общие существенные признаки:*

Куба и пирамиды: _____

Книги картины: _____

Назови общие признаки данных понятий.

Есть ли среди перечисленных тобой признаков существенные?

Блюдо и лодка _____

Мел и мука _____

Чем отличается:

Ручка от карандаша: _____

Книга от тетради: _____

Треугольник от
четырёхугольника: _____

2. Элементы математической логики

Математическая логика представляет собой область математики, изучающую различные способы логических рассуждений с помощью математических методов.

Поскольку любое логическое рассуждение состоит из высказываний, основным понятием математической логики является понятие высказывания.

- **Под высказыванием будет пониматься любое повествовательное предложение, о котором имеет смысл говорить, что оно истинно или ложно. Повелительные, вопросительные и бессмысленные предложения не являются высказываниями.**

Приведем примеры высказываний:

- 1) река Волга впадает в Каспийское море;

- 2) Берлин — столица России;
- 3) число 9 делится на 3;
- 4) курица не птица.

Высказывание 1) и 3) истинны, высказывания 2), 4) — ложны.

Предложения типа: «Будь здоров!», «Который час?» не относятся к высказываниям.

- Высказывания, представляющие собой одно утверждение, называют *простыми*, или *элементарными*. Из элементарных высказываний по определенным логическим правилам составляются сложные высказывания.

Все высказывания рассматриваются только с точки зрения логического значения, отвлекаясь от их житейского содержания. Считается, что каждое высказывание либо истинно, либо ложно и ни одно высказывание не может быть одновременно истинным или ложным.

Элементарные высказывания, как правило, обозначаются латинскими буквами $A, B, C, \dots, X, Y, Z, \dots$.

Истинные значения высказываний обозначаются буквой И или цифрой 1, а ложные — буквой Л или цифрой 0.

Рассмотрим простейшие логические операции (связки), позволяющие строить сложные высказывания из элементарных.

2. 1. Логические операции над высказываниями

- **Конъюнкция** (операции «и», логическое произведение) двух элементарных высказываний A и B — новое высказывание, которое считается истинным, если оба высказывания A и B истинны и ложным — во всех других случаях.

Обозначается $A \wedge B$ и читается « A и B ».

Логические значения конъюнкции описываются таблицей истинности:

A	B	$A \wedge B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Пример. Высказывание A: 8 делится на 2.

Высказывание B: 8 делится на 4.

Высказывание $A \wedge B$: делится на 2 и 8 делится на 4.

В данном примере высказывание $A \wedge B$ истинно, так как истины высказывания A и B.

- **Дизъюнкция (операция «или» , логическая сумма) двух элементарны высказываний A и B — новое высказывание, которое считается ложным, если оба высказывания ложны и истинным — во всех других случаях.**
-

Обозначается $A \vee B$ и читается « A или B», при этом разделительный смысл слова «или» исключается.

Логические значения дизъюнкция описываются таблицей истинности:

A	B	$A \vee B$
---	---	------------

1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Пример. Высказывание А: Москва — столица России.

Высказывание В: Киев — столица России.

Высказывание $A \vee B$: Москва — столица России или Киев — столица России.

В данном примере высказывание $A \vee B$ является истинным, так как истинно высказывание А.

- **Неравнозначность** (исключающее, разделительное «или») двух элементарных высказываний А и В — новое высказывание, которое ложно, если оба высказывания либо одновременно истинны, либо одновременно ложны и истинно — в противном случае.

Обозначается $A + B$ и читается: «либо А, либо В», «или А, или В».

Понимается в разделительном смысле.

Логические значения неравнозначности описываются таблицей истинности:

А	В	$A + B$
1	1	0
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Пример. Высказывание A : юноша — школьник.

Высказывание B : юноша — студент.

Высказывание $A + B$: юноша или школьник, или студент. В данном примере связка «или» понимается очевидно в раздельном смысле.

- **Отрицание (инверсия) высказывание A — новое высказывание, которое считается истинным, если высказывание A ложно, и ложным, если высказывание A истинно. Обозначается символом \bar{A} и читается «не A » или «наверно, что A ».**

Логические значения отрицания описываются таблицей истинности:

A	\bar{A}
1	0
0	1

Можно образовать также отрицание высказывания \bar{A} , т.е. сказывание $\bar{\bar{A}}$, которое называется двойным отрицанием высказывания A . Ясно, что $\bar{\bar{A}}$ совпадает с самим высказыванием A .

Пример. Высказывание A : река Волга впадает в Каспийское море.

Высказывание \bar{A} : река Волга не впадает в Каспийское море.

Высказывание $\bar{\bar{A}}$: Наверно, что река Волга не впадает в Каспийское море.

- **Импликация (логическое следование) двух высказываний A и B — новое высказывание, которое считается ложным, если A — истинно, а B — ложно и истинно — во всех остальных случаях. Обозначается символом $A \rightarrow B$ и читается «если A , то B » или « A следует B ».**

При этом высказывание A называют условием или посылкой высказывание B — следствием или заключением.

Логические значения импликации описываются таблицей истинности:

A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Пример. Высказывание A: Москва — столица России.

Высказывание B: Москва — столица США.

Высказывание $A \rightarrow B$ ложно, так как высказывание A истинно высказывание B ложно.

Двойная импликация (эквивалентность) двух высказывания A и B — новое высказывание, которое считается истинным или оба высказывания A и B либо одновременно истинны, либо одновременно ложны, и ложным — во всех остальных случаях.

Обозначается символом $A \leftrightarrow B$ ($A \sim B$, $A \equiv B$) и читается тогда и только тогда, когда B» или A» эквивалентно B» или тогда, чтобы A необходимо и достаточно, чтобы B».

Логические значения двойной импликации описываются таблицей истинности:

A	B	$A \rightarrow B$
1	1	1
1	0	0
0	1	0

Основные понятия алгебры высказываний

Высказывания и операции над ними. Под *высказыванием* мы понимаем предложение, представляющие собой такое утверждение, о котором можно судить, истинно или ложно. По совокупности всех высказываний определяется функция истинности, принимающая значения в двухэлементном множестве $\{0,1\}$:

$$\lambda(P) = \begin{cases} 1, & \text{если высказывание } P \text{ истинно,} \\ 0, & \text{если высказывание } P \text{ ложно.} \end{cases}$$

Значение $\lambda(P)$ называется *логическим значением* или *значением истинности* высказывания P .

Над высказываниями определяется следующие основные *операции*

(*логические связки*), которые позволяют из имеющихся высказываний строить новые:

- 1) *Отрицание*: $\neg P$ (читается «не P »)
- 2) *Конъюнкция*: $P \wedge Q$ (читается « P и Q », используется также иное обозначение: $P \& Q$);
- 3) *Дизъюнкция*: $P \vee Q$ (читается « P или Q »);
- 4) *Импликация*: $P \rightarrow Q$ (читается «если P , то Q », или «из P следует Q », или « P достаточно для Q », или « Q необходимо для P »);
- 5) *Эквивалентность*: $P \leftrightarrow Q$ (читается « P равносильно Q », или « P тогда и только тогда, когда Q », или « P необходимо и достаточно для Q »).

При этом логическое значение результатов этих операция связано с логическими значениями исходных высказываний так, как указано в следующей таблице (*таблице истинности* соответствующих операций):

$\lambda (P)$	$\lambda (Q)$	$\lambda (\neg P)$	$\lambda (P \wedge Q)$	$\lambda (P \vee Q)$	$\lambda (P \rightarrow Q)$	$\lambda (P \leftrightarrow Q)$
0	0	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	0	1	0	0
1	1	0	1	1	1	1

Каждую из этих операций можно рассматривать как операция над символами 0 и 1. Так, например, дизъюнкция и импликация задают соответственно следующие правила действий с указанными символами: $0 \vee 0=0$; $1 \vee 1=1$; $0 \rightarrow 0=1$; $0 \rightarrow 1=1$; $1 \rightarrow 0=0$; $1 \rightarrow 1=1$.

1.1. Какие из следующих предложений являются высказываниями:

- а) Москва – столица России;
- б) Студент механико-математического факультета университета;
- в) Треугольник ABC подобен треугольнику $A'B'C'$;
- г) Луна есть спутник Марса;
- д) $2+2=5$;
- е) Кислород-газ;
- ж) Каша - вкусное блюдо;
- з) Математика - интересный предмет;
- и) Картины Пикассо слишком абстрактны;
- к) Железо тяжелее свинца;
- л) «Да здравствуют музы!»
- м) Треугольник называется равносторонним, если все его стороны равны;
- н) Если в треугольнике все углы равны, то он равносторонний;
- о) Сегодня плохая погода;
- п) В романе А.С. «Евгений Онегин» 136 245 букв;
- р) Река Ангара впадает в озеро Байкал.

1.2 Укажите какие из высказываний предыдущей задачи истинные ,а какие ложные.

1.3 Сформулируйте отрицание следующих высказываний: укажите значение истинности данных высказываний и их отрицаний:

- а) Волга впадает в Каспийское море;
- б) число 28 не делится на 7;
- в) $6 > 3$;
- г) $4 < 5$;
- д) Все простые числа нечетные;
- е) $5+3=8$;
- ж) Африка - остров;
- з) Все слова можно разделить на слоги;
- и) Некоторые грибы несъедобны.

1.4. Установите, какие из высказываний в следующих парах являются отрицаниями друг друга и какие нет (объясните почему):

- а) « $4 < 5$ », « $5 < 4$ »;
- б) « $6 < 9$ », « $6 > 9$ »
- в) «Треугольник ABC прямоугольный», «Треугольник ABC тупоугольный»
- г) «Натуральное число n четно», «Натуральное число n нечетно»
- д) «Все простые числа не четны». «Все простые числа четны».
- е) «Человеку известны все виды животных, обитающих на Земле»,
«На Земле существует вид животных, неизвестных человеку».

1.5. Определите значения истинности высказываний А, В, С, Д, Е, F, G, H,

I, J, K, если высказывания а) - д) ложны, а высказывания е)- л) истинны:

- 1) Если 4 — четное число, то А;
- 2) Если В, то 6 — четное число;
- 3) Если $2 \cdot 2 = 4$, то $\neg C$;

- 4) Если $\neg D$, то $2 \cdot 2 = 5$;
- 5) Если 6 — четное число, то $\neg E$;
- 6) Если F, то 4 — нечетное число;
- 7) Если $3 \cdot 2 = 6$, то $\neg G$;
- 8) Если $\neg H$, то $2 \cdot 2 = 5$;
- 9) Если 2 — четное число, то I;
- 10) Если 3 — четное число, то J;
- 11) Если 4 — четное число, то K.

1.6. Определить значение истинности следующих высказываний:

- 1) Санкт-Петербург расположен на Неве и $2 + 3 = 5$;
- 2) 7 — простое число и 9 — простое число;
- 3) 7 — простое число или 9 — простое число;
- 4) Число 2 четное или это число простое;
- 5) $2 \leq 3$, $2 \geq 3$, $2 \cdot 2 \leq 4$, $2 \cdot 2 \geq$;
- 6) $2 \cdot 2 = 4$ или белые медведи живут в Африке;
- 7) $2 \cdot 2 = 4$, и $2 \cdot 2 \leq 5$, и $2 \cdot 2 \geq 4$;
- 8) 2 — рациональное число или -5 — иррациональное число;
- 9) Фобос и Луна — спутники Марса;
- 10) У равнобедренного треугольника либо два, либо три угла равны между собой;

$$3 \cdot 3 = 9 \text{ и } 4 + 7 = 11.$$

Решение. л) Оба простые высказывания, к которым применяется операция конъюнкции, истинны, поэтому на основании определения этой операции и их конъюнкция есть истинное высказывание.

1.7. Сформулируйте и запишите в виде конъюнкции или дизъюнкции условие истинности каждого предложения (a, b — действительные числа):

С) истинны А и Б

Д)оба высказывания ложны

10. $A=0$, $B=1$. В какой из ниже записанных формул результатом будет 1 (истина)?

А) $\neg B$

Б) А и Б

С) $\neg (A \text{ и } B)$

Д) $\neg A$ или $\neg B$

11. Укажите недостающее понятие Компьютер - память = фабрика-

А) цех

Б) контора

С) склад

Д)ворота для ввоза сырья

12. Сколько элементарных (простых) высказываний содержится в предложении: «Прозрачный лес один чернеет, и ель сквозь иней зеленеет, и речка подо льдом блестит»

А)1

Б)2

С)3

Д)4

13. Задача. Алеша, Боря и Гриша нашли в земле старинный сосуд.

Рассматривая находку, каждый высказал по 2 предложения:

Алеша: «Это сосуд греческий и изготовлен в 5 веке»

Боря: «Это сосуд финикийский и изготовлен в 3 веке»

Гриша: «Это сосуд не греческий и изготовлен в 4 веке»

Учитель истории сказал ребятам, что каждый из них прав только в одном из двух предложений. Где и в каком веке изготовлен сосуд?

А) сосуд греческий и изготовлен в 3 веке

Б) сосуд финикийский 4 века

С) сосуд финикийский и изготовлен в 5 веке Д) сосуд греческий 4 века

Вариант №2

- а) Собор Василия Блаженного
- с) Планета Марс

- б) Гора Джомолунгма
- д) Операционная система

7. Какое из предложений не является понятием?

- а) Мышь- это устройства ввода.
- б) Москва –столица Росси
- с) Суждение-это форма мышления
- д) Конвекция – это вид теплопередачи

8. Запишите на языке алгебры логики высказывание: «Эта зима нехолодная и снежная»

- а) А и Б
- б) А
- с) $\neg (A \vee B)$
- д) $\neg A$ и Б

9. А= « $2+8=11$ или $2*8=16$ » Б= «Процессор – это устройство ПК, обрабатывающее информацию и характеризуется тактовой частотой»

- а) А и Б истинны
- б) А и Б ложны
- с) А истинно, Б ложно
- д) А ложно, Б истинно

10. А=1, Б=0. В какой из ниже записанных формул результатом будет 0(ложь)?

- а) $\neg (A \text{ или } B)$
- б) $A \vee B$
- с) $\neg (A \text{ и } B)$
- д) $A \text{ и } \neg B$

11. Укажите недостающее понятие: «Человек – мозг = компьютер -...»

- а) Клавиатура
- б) Память
- с) Процессор
- д) Монитор

12. Сколько элементарных (простых) высказываний содержится в предложении: «Если ласточки летают низко, то скоро будет дождь»

а)1

б)2

с)3

д)4

13. На соревнованиях Андрей, Борис, Серёжа и Вова заняли первые 4 места. Их одноклассницы, собравшись, стали спорить:

Даша: «Андрей был первым, а Вова – вторым»

Галя: «Андрей был вторым, а Боря – третьим»

Лена: «Боря был четвертым, а Серёжа – вторым»

Случайно услышав их разговор, судья сказал, что каждая из девочек сделала правильное и одно неправильное заключение. Как распределились места?

ЛИТЕРАТУРА

1. Н.В.Богомолов .Практические занятия по математике. Учебное пособие для средних проф. учеб.заведений.- М.: Высш. шк., 2009г.
2. Дадаян А.А. Математика: Учебник .– М.: ФОРУМ: ИНФРА-М2007. (Профессиональное образование).
3. Дадаян А.А. Сборник задач по математике. М.: ФОРУМ: ИНФРА-М
4. 2007.(Профессиональное образование).
5. С.И.Макаров. Математика для экономистов: учебное пособие М.: КНОРУС , 2008г.
6. С.И.Макаров, М.В.Мищенко. Математика для экономистов.
7. Задачник : учебно-практическое пособие. М.: КНОРУС, 2008г.
8. Выгодский М.Я. Справочник по высшей математике. – М.: ООО
9. Издательство Астрель»: ООО «Издательство АСТ», 2006