

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»

Институт (факультет) Институт компьютерных технологий и защиты информации
Кафедра Динамики процессов и управления

УТВЕРЖДАЮ

Ответственный за ОП

 Р.Т. Сиразетдинов

«31» 08 2017 г.

Регистрационный номер 6010-33(р) ПИ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
(модулю) или практике

«Математическая логика и теория алгоритмов»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.07**

Направление подготовки: **09.03.03 «Прикладная информатика»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Прикладная информатика в экономике**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **научно-исследовательская,
проектная**

Заведующий кафедрой ДПУ Р.Т. Сиразетдинов

Разработчик: доцент кафедры ДПУ Е.А. Коробкова

Казань 2017 г.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине (модулю) или практике
Математическая логика и теория алгоритмов

Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», учебному плану направления 09.03.03 «Прикладная информатика».

Разработанные ФОС обладают необходимой полнотой и являются актуальными для оценки компетенций, осваиваемых обучающимися при изучении дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов». Разработанные ФОС полностью соответствуют задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, установленных ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика». В составе ФОС присутствуют оценочные средства в виде тестовых заданий и контрольных вопросов различного уровня сложности, которые позволяют провести оценку порогового, продвинутого и превосходного уровней освоения компетенций по дисциплине.

ФОС обладают необходимой степенью приближенности к задачам будущей профессиональной деятельности обучающихся, связанным со способностью использовать основные законы математической логики в профессиональной деятельности.

Существенные недостатки отсутствуют.

Заключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии «31» августа 2017 г., протокол № 8.

Председатель УМК _____



Родионов В.В.

Содержание

Введение	4
1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине	5
2 Оценочные средства для промежуточной аттестации	5
3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	5
4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания	5
5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
6 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	8
Лист регистрации изменений и дополнений	18

Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (ФОС ПА) *«Математическая логика и теория алгоритмов»* – это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценивания знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы бакалавриата по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Задачи ФОС по дисциплине *«Математическая логика и теория алгоритмов»*:

- оценка запланированных результатов освоения дисциплины обучающимися в процессе изучения дисциплины, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;
- контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки

ФОС ПА по дисциплине *«Математическая логика и теория алгоритмов»* сформирован на основе следующих основных принципов оценивания:

- пригодности (валидности) (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);
- надежности (использования единообразных стандартов и критериев для оценивания запланированных результатов);
- эффективности (соответствия результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС ПА по дисциплине *«Математическая логика и теория алгоритмов»* разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает тесты и задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» изучается в 3 семестре при очной форме обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачета.

2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов» при очной форме обучения.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1.	3	зачет	ФОС ПА

3 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов», представлен в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования
в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
1.	3	Математическая логика	ПК-23	ПК-23 З, ПК-23 У; ПК-23 В;	Зачет
2.	3	Теория алгоритмов	ПК-23	ПК-23 З, ПК-23 У, ПК-23 В;	Зачет

4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на экзамене

№ п/п	Этап форми- рования (се- местр)	Код формируемой компетенции (со- ставляющей компе- тенции)		Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)		
					Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень
1.	3	ПК-23	ПК-23 З, ПК-23 У;	Теоретические навыки	Знать основные за- коны математиче- ской логики и поня- тия теории алго- ритмов; Уметь использовать законы математиче- ской логики для формализации ло- гических рассужде- ний и готовые алго- ритмы	Знать основные законы математической логи- ки и понятия теории алгоритмов, понимать их взаимосвязи; Уметь применять ос- новные логические принципы для форма- лизации логических рассуждений и преоб- разования их в соот- ветствии с законами логики	Владеть целостной системой знаний о логических связях в рассуждениях Уметь применять основные логиче- ские принципы для формализации ло- гических рассуж- дений в целях ана- лиза последова- тельности событий
2.	3	ПК-23	ПК-23 В;	Практические навыки	Владение навыками применения основ- ных логических принципов и разра- ботки алгоритмов	Владеть навыками применения основных логических принципов и разработки алгорит- мов для решения задач типовых задач	Владеть навыками применения основ- ных логических принципов и разра- ботки алгоритмов для решения задач профессиональной деятельности

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 4.

Таблица 4

Описание шкалы оценивания

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Не зачтено

5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» приведено в таблице 5.

Таблица 5

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контроля	по итогам промежуточной аттестации (зачета)
Раздел 1 «Математическая логика»	24			24	
Тест текущего контроля по разделу	10			10	
Выполнение заданий для самостоятельной работы	14			14	
Раздел 2 «Теория алгоритмов»		24		24	

Тест текущего контроля по разделу		10		10	
Выполнение заданий для самостоятельной работы		14		14	
Промежуточная аттестация (зачет):					52
– тест промежуточной аттестации по дисциплине					22
– в письменной форме по билетам					30

6 Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

1. Какие из следующих выражений являются высказыванием ?

- a) $x+y=6$;
- b) $x \leq 10$;
- c) $2+2=5$;
- d) $\sin(x) > y$.

2. Выбрать таблицу истинности для импликации

a)

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

b)

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

c)

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

d)

A	B	$A \Rightarrow B$
0	0	1
0	1	1
1	0	0

1 1 1

3. Выбрать таблицу истинности для эквивалентности

a)

A B A $\equiv$ B

0 0 1

0 1 0

1 0 0

1 1 1

b)

A B A $\equiv$ B

0 0 1

0 1 1

1 0 0

1 1 1

c)

A B A $\equiv$ B

0 0 0

0 1 0

1 0 0

1 1 1

d)

A B A $\equiv$ B

0 0 1

0 1 1

1 0 0

1 1 1

4. Выбрать операцию алгебры логики, задаваемую таблицей истинности:

A B C

1 1 1

1 0 0

0 1 1

0 0 1

a) $C = A \vee B$;

b) $C = A \& B$

c) $C = A \Rightarrow B$

d) $C = A \equiv B$.

5. Выбрать законы дистрибутивности

a)

$(A \& B) \& C \sim A \& (B \& C)$

$(A \vee B) \vee C \sim A \vee (B \vee C)$

b)

$$A \& (B \vee C) \sim A \& B \vee A \& C$$

$$A \vee (B \& C) \sim (A \vee B) \& (A \vee C)$$

c)

$$\neg(A \& B) \sim \neg A \vee \neg B$$

$$\neg(A \vee B) \sim \neg A \& \neg B$$

6. Выбрать законы де Моргана

a)

$$(A \& B) \& C \sim A \& (B \& C)$$

$$(A \vee B) \vee C \sim A \vee (B \vee C)$$

b)

$$A \& (B \vee C) \sim A \& B \vee A \& C$$

$$A \vee (B \& C) \sim (A \vee B) \& (A \vee C)$$

c)

$$\neg(A \& B) \sim \neg A \vee \neg B$$

$$\neg(A \vee B) \sim \neg A \& \neg B$$

7. Какое из следующих выражений является тавтологией?

a) $(A \& B) \equiv \neg(\neg A \vee \neg B)$

b) $A \& (A \vee B) \equiv A$

c) $(\neg A \Rightarrow B) \& \neg(A \vee B)$

d) $A \Rightarrow B \equiv B$

e) $A \& \Pi \equiv \Pi$

8. Какое из следующих выражений является противоречием?

a) $A \& \Pi \equiv \Pi$;

b) $A \& (A \vee B) \equiv A$;

c) $(\neg A \Rightarrow B) \& \neg(A \vee B)$;

d) $(A \& B) \vee \neg(\neg A \vee \neg B)$.

9. Определите значения A, B и C, если $A \vee B = \text{Л}$ и $C \rightarrow A = \text{Л}$

a) $A = \text{И}, B = \text{Л}, C = \text{И}$;

b) $A = \text{Л}, B = \text{Л}, C = \text{И}$;

c) $A = \text{Л}, B = \text{Л}, C = \text{Л}$;

d) $A = \text{И}, B = \text{Л}, C = \text{Л}$.

10. Для какого из указанных значений X истинно высказывание

$$\neg((X > 2) \Rightarrow (X > 3))?$$

a) 1

b) 2

c) 3

d) 4

11. Укажите, при каких значениях x, y, p истинно следующее выражение:

$$(p \text{ и } (x-1 < y) \text{ или не } (x \geq y)).$$

a) $x=7, y=6, p=\text{нет}$;

- b) $x=7, y=6, p=\text{да};$
- c) $x=7, y=7, p=\text{нет};$
- d) $x=4, y=6, p=\text{да};$
- e) $x=6, y=4, p=\text{да}.$

12. Укажите, при каких значениях A, B, C, ложно следующее выражение: (не C или (B и A)) и (не A или B).

- a) $A=1, B=1, C=1;$
- b) $A=0, B=1, C=0;$
- c) $A=1, B=0, C=1;$
- d) $A=0, B=0, C=0;$
- e) $A=1, B=1, C=0.$

13. Логическая функция задана таблицей истинности. Найти для нее КНФ

A B F(A;B)

1 1 0

1 0 0

0 1 0

0 0 1

- a) $(A \vee \neg B) \& (\neg A \vee B);$
- b) $(A \vee B) \& (\neg A \vee B);$
- c) $(A \vee B) \& (A \vee \neg B);$
- d) $(\neg A \vee \neg B) \& (\neg A \vee B) \& (A \vee \neg B)$

14. Укажите ДНФ для выражения: $(A \Rightarrow B) \Rightarrow C$

- a) $(A \vee \neg B) \& (\neg A \vee B) \& C;$
- b) $A \vee (\neg B \& C) \vee (\neg A \& C);$
- c) $(A \& B) \vee (B \& C) \vee (A \& C);$
- d) $(A \& B) \vee (\neg A \& \neg B \& C) \vee (A \& \neg B \& \neg C).$

15. Укажите КНФ для выражения: $(A \Rightarrow B) \Rightarrow C$

- a) $(A \vee \neg B) \& (A \vee \neg C);$
- b) $(A \vee C) \& (\neg B \vee C);$
- c) $(A \& B) \vee (A \& C);$
- d) $(A \& \neg B) \vee (A \& \neg C);$
- e) $(A \& C) \vee (\neg B \& C).$

16. Символом F обозначено одно из указанных ниже логических выражений от трех аргументов: A, B, C. Дан фрагмент таблицы истинности выражения F:

A	B	C	F
1	0	0	1
0	0	0	1
1	1	1	0

Какое выражение соответствует F?

- a) $\neg A \& \neg B \& \neg C$
- b) $A \& B \& C$
- c) $A \vee B \vee C$
- d) $\neg A \vee \neg B \vee \neg C$

17. x, y – переменные, принимающие значения $(-\infty, \infty)$ Какое из выражений не является предикатом

- a) $2*2=5$;
- b) $x>y$;
- c) $x+y$;
- d) $x \leq 5$;
- e) $y \geq 0$.

18. $A(t, x)$ – в момент времени t я вижу предмет x . Иногда я ничего не вижу:

- a) $\exists t \exists x \neg A(t, x)$;
- b) $\exists t \forall x \neg A(t, x)$;
- c) $\forall t \forall x \neg A(t, x)$;
- d) $\forall t \exists x \neg A(t, x)$;

19. Найти формулу соответствующую предложению. “По меньшей мере один объект обладает свойством P”.

- a) $\forall x \forall (P(x) \& P(x) \Rightarrow (x=y))$;
- b) $\exists x P(x)$
- c) $\exists x \exists (P(x) \& P(x) \& (x \neq y))$.

20. Формула $\neg((\forall x \neg A(x)) \vee (\exists x B(x)))$ равносильна

- a) $(\exists x \neg A(x)) \vee (\exists x B(x))$;
- b) $(\forall x A(x)) \vee (\forall x \neg B(x))$;
- c) $(\exists x \neg A(x)) \& (\exists x \neg B(x))$;
- d) $(\exists x A(x)) \& (\exists x \neg B(x))$;
- e) $(\exists x A(x)) \vee (\exists x \neg B(x))$.

21. Являются ли тождественно истинными следующая формула:

$$\neg(\exists x P(x) \rightarrow \forall x P(x))?$$

22. Укажите, какое из следующих утверждений ложно:

- a) $A \models A \vee B$
- b) $A, B \models B \& A$

- c) $A, B \models A \vee B$
 d) $A \Rightarrow B, B \Rightarrow C \models A \Rightarrow C$
 e) $A \Rightarrow B \models \neg A \Rightarrow \neg B$

Тесты промежуточной аттестации (ТПА_2).

Раздел Теория алгоритмов

1. Результат применения нормального алгоритма Маркова

$ab \rightarrow c$

$bb \rightarrow .d$

$cc \rightarrow b$

к слову $P=abcbad$ равен

a) da

b) dad

c) dd

d) $cccd$

e) ab

2. Применим ли нормальный алгоритм Маркова

$a \rightarrow a$

$bb \rightarrow c$

$c \rightarrow .b$

к слову $ccbabb$?

3. Применим ли нормальный алгоритм Маркова

$cb \rightarrow cc$

$.cca \rightarrow ab$

$.ab \rightarrow bca$

$ca \rightarrow \Lambda$

к слову $cabc$

4. Применим ли нормальный алгоритм Маркова

$cb \rightarrow cc$

$.cca \rightarrow ab$

$\cdot ab \rightarrow bca$

$ca \rightarrow \Lambda$

к слову $baaacca$

5. Пусть задан нормальный алгоритм Маркова

$*11 \rightarrow 1$

$*1 \rightarrow .1$

$\Lambda \rightarrow 1$

Применим ли алгоритм к слову $P=111$ Если Да то указать результат

6. Пусть задан нормальный алгоритм Маркова

$*11 \rightarrow 1$

$*1 \rightarrow .1$

$\Lambda \rightarrow 1$

Применим ли алгоритм к слову $P=**$ Если Да то указать результат

7. Пусть задан нормальный алгоритм Маркова

$*11 \rightarrow 1$

$*1 \rightarrow .1$

$\Lambda \rightarrow 1$

Применим ли алгоритм к слову $P=11*$ Если Да то указать результат

8. Пусть задан нормальный алгоритм Маркова

$*11 \rightarrow 1$

$*1 \rightarrow .1$

$\Lambda \rightarrow 1$

Применим ли алгоритм к слову $P=*1*1$ Если Да то указать результат

9. Нормальный алгоритм Маркова в алфавите $A = \{1, 0, *\}$ задан следующей системой ориентированных подстановок:

$1*1 \rightarrow 0*$

$10 \rightarrow 01$

$1* \rightarrow *$

$*1 \rightarrow *$

$* \rightarrow \Lambda$

0 -> .1

В какое слово перерабатывает этот алгоритм слово вида $111...111...1$, то есть, какую арифметическую функцию $f(x, y)$ он вычисляет.

10. Составить нормальный алгоритм Маркова который удаляет последний символ слова.
11. Пусть алфавит содержит $\{0,1\}$. Составить нормальный алгоритм Маркова который удаляет ведущие нули (0) в слове. Например если исходное слово 001001100 то результат будет 1001100
12. Пусть алфавит содержит $\{0,1\}$. Составить нормальный алгоритм Маркова который добавляет 0 если количество 1 в слове четное или 1 если количество 1 нечетное.
13. Пусть алфавит содержит $\{0,1\}$. Составить нормальный алгоритм Маркова который добавляет 1 к двоичному числу. На пример если число 101 то результат 110. Если число 111 то результат 1000.
14. Составить алгоритм машины Тьюринга который удаляет последний символ слова.
15. Пусть алфавит содержит $\{0,1\}$. Составить алгоритм машины Тьюринга который удаляет ведущие нули (0) в слове. Например если исходное слово 001001100 то результат будет 1001100
16. Пусть алфавит содержит $\{0,1\}$. Составить алгоритм машины Тьюринга который добавляет 0 если количество 1 в слове четное или 1 если количество 1 нечетное.
17. Пусть алфавит содержит $\{0,1\}$. Составить алгоритм машины Тьюринга который добавляет 1 к двоичному числу. На пример если число 101 то результат 110. Если число 111 то результат 1000.

Практические задания

1. Составьте таблицу истинности для выражения $A \& B \Rightarrow C \equiv A$
2. Упростите выражение: $C \& (\neg A \vee C \vee D) \& F \& (F \vee \neg D)$

3. Упростите выражение: $(A \vee \neg B \vee C) \& \neg(A \vee B \vee C)$
4. Запишите в символьном виде «Некоторые Н не есть Р»
5. Изобразить графически область изменения свободных переменных при которых предикат принимает значение истина $\forall x(y < \sin(x))$
6. $P(t, x)$ – в момент времени t студент x получает стипендию. Запишите в символьном виде «Существуют время когда все студенты получают стипендию или не получают стипендию».
- 7.
8. Составить нормальный алгоритм Маркова который удаляет последний символ слова.
9. Пусть алфавит содержит $\{0, 1\}$. Составить нормальный алгоритм Маркова который удаляет ведущие нули (0) в слове. Например если исходное слово 001001100 то результат будет 1001100
10. Пусть алфавит содержит $\{0, 1\}$. Составить нормальный алгоритм Маркова который добавляет 0 если количество 1 в слове четное или 1 если количество 1 нечетное.
11. Пусть алфавит содержит $\{0, 1\}$. Составить нормальный алгоритм Маркова который добавляет 1 к двоичному числу. На пример если число 101 то результат 110. Если число 111 то результат 1000.
12. Составить алгоритм машины Тьюринга который удаляет последний символ слова.
13. Пусть алфавит содержит $\{0, 1\}$. Составить алгоритм машины Тьюринга который удаляет ведущие нули (0) в слове. Например если исходное слово 001001100 то результат будет 1001100
14. Пусть алфавит содержит $\{0, 1\}$. Составить алгоритм машины Тьюринга который добавляет 0 если количество 1 в слове четное или 1 если количество 1 нечетное.
15. Пусть алфавит содержит $\{0, 1\}$. Составить алгоритм машины Тьюринга который добавляет 1 к двоичному числу. На пример если число 101 то результат 110. Если число 111 то результат 1000.

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заве- дующий кафедрой ДПУ