

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра «Вычислительной и прикладной математики»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**«Математическая логика и теория алгоритмов»**

Направление подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Направленность (профиль) подготовки

«Программная инженерия»

Квалификация выпускника — бакалавр

Форма обучения — очная

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям ОПОП.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением зачет/экзамен.

## 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:*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерий</b>
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:*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерий</b>
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:*

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Критерий</b>
-------------------------	-----------------

3 балла (эталонный уровень)	Задача решена верно
2 балла (продвинутый уровень)	Задача решена верно, но имеются технические неточности в расчетах
1 балл (пороговый уровень)	Задача решена верно, с дополнительными наводящими вопросами преподавателя
0 баллов	Задача не решена

**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 заданий
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 ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	Тема 1. Логика высказываний	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Зачет
2	Тема 2. Исчисление высказываний	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Зачет
3	Тема 3. Логика предикатов	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Зачет
4	Тема 4. Исчисление предикатов	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Зачет
5	Тема 5. Основные понятия теории алгоритмов	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Экзамен
6	Тема 6. Машины Тьюринга	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Экзамен
7	Тема 7. Нормальные алгоритмы Маркова	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Экзамен
8	Тема 8. Частично-рекурсивные функции	ОПК-1.1, ОПК-1.2	Экзамен

### 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**

<b>Знать.</b> Основные понятия и методы современной математической логики.
<b>Уметь.</b> Описывать логическую модель социально-экономической предметной области утверждениями на языке классических и неклассических логик.
<b>Владеть.</b> Навыками построения математико-логических моделей для решения профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</b>
<b>ОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать.</b> Основные понятия и методы современной математической логики.
<b>Уметь.</b> Описывать логическую модель социально-экономической предметной области утверждениями на языке классических и неклассических логик.
<b>Владеть.</b> Навыками построения математико-логических моделей для решения профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

**а) типовые тестовые вопросы закрытого типа:**

- Запишите в символической форме: «Если  $a$  – четное число,  $b$  – нечетное число, то их произведение делится на 2»:
  - $AB \rightarrow C$ ;
  - $A \vee B \rightarrow C$ ;
  - $A \rightarrow BC$ ;
- Какие из высказываний являются равносильными?  $X$ : «Если  $A$ , то не  $B$ »,  $Y$ : « $A$  или не  $B$ »,  $Z$ : «Неверно, что  $A$  и  $B$ »:
  - $X = Y$ ;
  - $X = Z$ ;
  - $Y = Z$ ;
- Дано высказывание: «Треугольника равны только тогда, когда равны их стороны». Равенство сторон треугольника является:
  - Достаточным условием;**
  - Необходимым условием
  - Достаточным условием.
- Какое множество истинности у невыполнимой функции?
  - Не пустое и не универсальное.
  - универсальное.
  - пустое.**
- Если формула  $B$  выводима из аксиом исчисления высказываний, какой она является как формула алгебры высказываний?
  - Тождественно истинной.**
  - Тождественно ложной;
  - переменной.

**б) типовые тестовые вопросы открытого типа:**

- Какой символ в схемах алгоритмов может быть использован для обозначения заголовка цикла? \_\_\_\_\_  
**Ответ: подготовка.**
- Какой схемой не может быть представлено предписание о последовательности действий алгоритма? \_\_\_\_\_:  
**Ответ: эквивалентной схемой.**

3. Для чего в схемах алгоритмов используется символ «процесс»? \_\_\_\_\_  
**Ответ: для обозначения операции присваивания.**

4. Чем определяется каждая машина Тьюринга? \_\_\_\_\_  
**Ответ: своим алфавитом, состоянием внутренней памяти и программой.**

**в) типовые практические задания:**

**Задание 1.** Студенты Александр, Петр и Сергей играют в футбол, баскетбол и волейбол. На вопрос, кто в какую игру играет, один ответил: «Александр футболист, Петр не играет в футбол, а Сергей не играет в волейбол». В этом ответе только одно утверждение верно, а два других ложны. Кто в какую игру играет?

**Задание 2.** На каждой клетке поля 4 x 4 стоит по человеку. Соседями являются те из них, чьи клетки имеют общую сторону. Каждый человек сказал: «Среди моих соседей одинаковое количество лжецов и правдолюбков». Сколько из 16 человек, стоящих на поле, лжецов, а сколько правдолюбков?

**Задание 3.** В городе живут лжецы и правдолюбы. Часть горожан пригласили на праздник. Когда каждого горожанина спросили, получал ли он приглашение, количество утвердительных ответов совпало с числом приглашённых. Какую часть лжецов города пригласили на праздник?

**Задание 4.** В клубе всего 100 членов. Каждого из них спросили: «Сколько правдолюбков среди твоих одноклубников?». Все 100 членов клуба дали разные ответы, причем в ответах каждое число от 0 до 99 встретилось по одному разу. Сколько в клубе правдолюбков?

**Задание 5.** На каждой клетке поля 6 x 6 стоит по человеку. Соседями являются те из них, чьи клетки имеют общую сторону. Каждый человек сказал: «Среди моих соседей одинаковое количество лжецов и правдолюбков». Сколько из 36 человек, стоящих на поле, лжецов, а сколько правдолюбков?

**Типовые теоретические вопросы на экзамен/зачет по дисциплине:**

1. Понятие «элементарное высказывание». Логические операции над элементарными высказываниями. Формулы алгебры высказываний. Подформулы.
2. Тавтология и противоречие. Равносильные формулы. Связь между равносильностью и эквивалентностью. Равносильные преобразования формул: теорема подстановки и теорема замены.
3. Равносильные формулы. Законы алгебры высказываний.
4. Определение логической функции. Логические функции одной и двух переменных.
5. Двойственные формулы. Принцип двойственности. Двойственная и самодвойственная функция.
6. Конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы. Совершенные конъюнктивные и дизъюнктивные нормальные формы. Разложение функции  $n$  переменных по первым  $k$  переменным.
7. Классы Поста.
8. Полная система. Критерий Поста. Базис. Основные базисы пространства бинарных логических функций.
9. Понятие «исчисление высказываний». Алфавит, формулы, аксиомы и основные правила вывода исчисления высказываний.
10. Доказуемая формула. Правило одновременной подстановки.
11. Доказуемая формула. Правило сложного заключения.
12. Формула, выводимая из совокупности формул. Теорема дедукции.
13. Эквивалентные формулы. Теорема эквивалентности.
14. Одноместный предикат,  $n$ - местный предикат. Область определения и область истинности предиката. Тождественно истинный и тождественно ложный предикат.
15. Логические операции над одноместными предикатами. Кванторные операции.
16. Формулы логики предикатов. Равносильные формулы. Равносильности логики предикатов.

17. Нормальная форма формулы логики предикатов и предваренная нормальная форма. Теорема о предваренной нормальной форме.
18. Понятие «алгоритм». Основные требования, предъявляемые к алгоритмам. Машина Тьюринга. Определение и описания. Конфигурация машины Тьюринга.
19. Нуль-функция, функция следования и функция проекции. Операторы суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации. Примитивно рекурсивные, частично рекурсивные функции.