

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ФИТКБ

/Гусев П.Ю./

28.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическая логика и теория алгоритмов»

Специальность 10.05.01 Компьютерная безопасность

Специализация специализация № 4 "Безопасность компьютерных систем и сетей (связь, информационные и коммуникационные технологии)"

Квалификация выпускника специалист по защите информации

Нормативный период обучения 5 лет и 6 м.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы



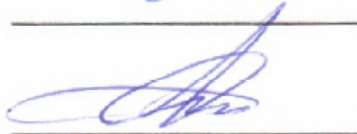
/ Ююкин Н.А./

Заведующий кафедрой
Вышей математики и
физико-математического
моделирования



/ Батаронов И.Л./

Руководитель ОПОП



/Остапенко А.Г./

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

- воспитание достаточно высокой математической культуры в области математической логики и теории алгоритмов;
- привитие навыков современных видов математического мышления в области математической логики и теории алгоритмов;
- использование методов математической логики и теории алгоритмов в практической деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- дать ясное понимание необходимости изучения математической логики и теории алгоритмов как части математического образования в общей подготовке инженера, в том числе выработать представление о роли и месте математической логики и теории алгоритмов в современной цивилизации и мировой культуре;
- ознакомить студентов с основами математической логики и теории алгоритмов и их приложениями к задачам математической кибернетики;
- привить навыки свободного обращения с основными понятиями и символами математической логики и теории алгоритмов для выражения количественных и качественных отношений реального мира;
- показать примеры эффективного использования основных понятий и методов математической логики и теории алгоритмов на практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач профессиональной деятельности;

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-3	знать: основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства различные подходы к определению понятия алгоритма,

	методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов
	уметь: проводить основные логические операции в исчислении высказываний находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций формулами в различных базисах оценивать сложность алгоритмов и вычислений упрощать формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач
	владеть: общими логическими принципами и алгоритмами, необходимыми для решения задач профессиональной деятельности

4. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» составляет 5 з. е.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	72	36	36
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	18	18
Самостоятельная работа	72	36	36
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой, экзамен	+	+	+
Общая трудоёмкость:			
академические часы	180	72	108
зач.ед.	5	2	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоёмкости по видам занятий
очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Булева алгебра	Основные понятия математической логики. Функции алгебры логики. Нормальные формы, минимизация, полнота и замкнутость булевых функций.	6	6	12	24

2	Исчисление высказываний	Алфавит, формулы, аксиомы и правила вывода в исчислении высказываний.	6	6	12	24
3	Логика предикатов	Понятие предиката. Предметные переменные. Операции над предикатами. Кванторы. Связанные и свободные переменные сложного предиката. Равносильность формул логики предикатов. Тождественно истинные формулы.	6	6	12	24
4	k-значная логика	Функции и формулы k-значной логики. Представление функций в виде аналога СДНФ. Полнота и замкнутость систем функций k-значной логики. Особенности k-значной логики.	6	6	12	24
5	Основы теории алгоритмов	Интуитивное определение алгоритма и его уточнение. Прimitивно рекурсивные, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Машина Тьюринга, её элементы и работа. Композиция, понятие итерации примеры машин Тьюринга. Теорема Тьюринга.	6	6	12	24
6	Сложность алгоритмов	Классификация задач по степени сложности. Недетерминированные алгоритмы. NP-сложные задачи.	6	6	12	24
Итого			36	36	72	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-3	знать: основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной	Выполнение заданий на 70-80%	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

деятельности язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов			
уметь: проводить основные логические операции в исчислении высказываний находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций в различных базисах оценивать сложность алгоритмов и вычислений упрощать формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач	Выполнение заданий на 70-80%	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
владеть: общими логическими принципами и алгоритмами, необходимыми для решения задач профессиональной деятельности	Выполнение заданий на 70-80%	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4, 5 семестрах для очной формы обучения по четырёхбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-3	знать: основные понятия математической логики, теории дискретных функций и теории алгоритмов, а также возможности применения общих логических принципов в математике и профессиональной деятельности язык и средства современной математической логики и теории логических исчислений основные способы задания булевых функций и функций многозначной логики формулами и их свойства различные подходы к определению понятия алгоритма, методы доказательства алгоритмической неразрешимости и методы построения эффективных алгоритмов	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: проводить основные логические операции в исчислении высказываний, находить и исследовать свойства представлений булевых и многозначных функций в различных	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

базисах, оценивать сложность алгоритмов и вычислений, упрощать формулы алгебры высказываний и предикатов, применять методы и факты теории алгоритмов, относящиеся к решению переборных задач						
владеть: общими логическими принципами и алгоритмами, необходимыми для решения задач профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстр ирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстр ирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какие высказывания истинны:

- 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.

2. Какой вариант сложения по модулю 3 является правильным?

1) 0 1 2

0 0 1 2

1 1 2 3

2 2 3 0

2) 0 1 2

0 0 1 2

1 1 2 0

2 2 0 1

3) 0 1 2

0 0 1 2

1 1 0 1

2 2 1 0

4) 0 1 2

0 0 0 0

1 0 2 3

2 0 3 2

5) 0 1 2

0 0 2 1

1 2 2 3

2 1 3 0

3. Высказывание «Во время полярных ночей темно тогда и только тогда, когда не светит солнце» представлено формулой. Выберите правильный вариант.

1) $A \Rightarrow B$

2) $\bar{A} \Rightarrow B$

3) $\bar{A} \Rightarrow \bar{B}$

4) $A \Rightarrow \bar{B}$

5) $A \Leftrightarrow \bar{B}$

4. Какая логическая операция обозначена символом F ?

x	y	F
0	0	1
0	1	1

1	0	1
1	1	0

1) $\oplus$

2) $\downarrow$

3) $\vee$

4) $|$

5) $\wedge$

5. Чему равны следующие выражения соответственно: $(a \vee \bar{a}) \wedge b$

и $(a \wedge \bar{a}) \vee b$

1) a

2) b

3) a и b

4) b и a

5) ab

6. Найти СДНФ функции $f(x, y, z)$, заданной следующей таблицей истинности:

x	y	z	$f(x, y, z)$
0	0	0	0
1	0	0	1
0	1	0	1
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

- 1) $(\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge y \wedge z)$
 - 2) $(\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee \bar{z}) \wedge (x \vee y \vee z)$
 - 3) $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z)$
 - 4) $(\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (\bar{x} \vee \bar{y} \vee z) \wedge (\bar{x} \vee y \vee z) \wedge (x \vee \bar{y} \vee z)$
 - 5) $(\bar{x} \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge \bar{z}) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (\bar{x} \wedge y \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge \bar{z})$
7. Дана СДНФ $(\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge \bar{z}) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge \bar{y} \wedge z) \vee (x \wedge y \wedge z)$.

Найдите её МДНФ.

- 1) $(x \wedge y) \vee (y \wedge z)$
- 2) $(\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (y \wedge z)$
- 3) $(\bar{x} \wedge \bar{y}) \vee (x \wedge z)$
- 4) $\bar{x} \wedge \bar{y}$
- 5) $(\bar{x} \wedge y) \vee (x \wedge z)$

8. Какая система булевых функций не является базисом?

- 1) $\{\}$
- 2) $\{\downarrow\}$
- 3) $\{\wedge, \neg\}$
- 4) $\{\oplus, \wedge\}$
- 5) $\{\neg\}$

9. Выберите правильную формулировку следующего высказывания:

$$S(a, b, c) \wedge D(a, d) \wedge D(b, d) \wedge D(c, d),$$

где S и D – предикаты суммы и делимости целых чисел.

- 1) Если сумма целых чисел делится на некоторое число d без остатка, то

каждое слагаемое суммы делится на это число без остатка.

2) Если сумма целых чисел делится на некоторое число d без остатка, то каждое слагаемое суммы не делится на это число без остатка.

3) Если сумма целых чисел не делится на некоторое число d без остатка, то каждое слагаемое суммы не делится на это число без остатка.

4) Если каждое слагаемое суммы делится на некоторое число d без остатка, то сумма также делится на это число без остатка.

5) Если хотя бы одно слагаемое делится на число d без остатка, то сумма целых чисел также делится на это число без остатка.

10. Последовательность входных символов в машине Тьюринга имеет вид: ##1111101111010110111##. Какие числа она представляет?

1) 5, 3, 0, 1, 2

2) 5, 4, 3, 2, 1

3) 1, 2, 3, 4, 5

4) 6, 5, 2, 1, 3

5) 3, 1, 4, 2, 6

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Доказать в исчислении высказываний (буквы обозначают произвольные формулы):

$$1. (\bar{X} \Rightarrow \bar{Y} \vee (Y \Rightarrow Z)) \vdash (\bar{X} \wedge Y \wedge \bar{Z})$$

$$2. \bar{X} \wedge Y \wedge \bar{Z} \vdash (\bar{X} \Rightarrow \bar{Y} \vee (Y \Rightarrow Z))$$

$$3. (\bar{Z} \Rightarrow \bar{X} \vee Y \Rightarrow \bar{X}) \vdash (\bar{X} \vee (Y \vee \bar{Z}))$$

$$4. (\bar{X} \vee (Y \vee \bar{Z})) \vdash (\bar{Z} \Rightarrow \bar{X} \Rightarrow Y \Rightarrow \bar{X})$$

$$5. (\bar{X} \vee \bar{Z} \Rightarrow \bar{Y} \vee \bar{Z}) \vdash (\bar{X} \vee \bar{Y} \vee Z)$$

$$6. (\bar{X} \vee \bar{Y} \vee Z) \vdash (\bar{X} \vee \bar{Z} \Rightarrow \bar{Y} \vee \bar{Z})$$

$$7. (X \vee Y) \Rightarrow Z \vdash X \Rightarrow (Y \Rightarrow Z)$$

$$8. (X \vee Y) \Rightarrow Z \vdash Y \Rightarrow Z$$

$$9. (X \vee Y) \Rightarrow Z \vdash (X \wedge Y) \Rightarrow Z$$

$$10. (X \vee Y) \Rightarrow Z \vdash Y \Rightarrow (X \vee Z)$$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных

задач

1. Составить релейно-контактную схему для формулы $L \equiv (x \wedge y) \vee (\bar{x} \wedge \bar{y})$.

2. Построить контактную схему для оценки результатов некоторого спортивного соревнования тремя судьями при следующих условиях: судья, засчитывающий результат, нажимает имеющуюся в его распоряжении кнопку, а судья, не засчитывающий результат, кнопки не нажимает. В случае, если кнопки нажали не менее двух судей, должна загореться лампочка (положительное решение судей принято простым большинством голосов).

3. Записать логической формулой следующее логическое высказывание: «Если допоздна работаешь с компьютером и при этом пьёшь много кофе, то утром просыпаешься в дурном расположении духа или с головной болью».

4. Записать логической формулой следующее логическое высказывание: «Если социологические исследования показывают, что потребитель отдаёт предпочтение удобству и многообразию выбора, то фирме следует сделать упор на совершенствование товара или увеличение многообразия новых форм».

5. Составить релейно-контактную схему для формулы $(\bar{x} \wedge y) \Rightarrow (z \vee x)$.

6. Составить релейно-контактную схему для формулы $x \wedge ((\bar{y} \wedge z) \vee x \vee y)$.

7. Составить релейно-контактную схему для формулы $(x \wedge y \wedge z) \vee \overline{x \wedge y \wedge z} \vee (\bar{x} \wedge y)$.

8. Построить релейно-контактную схему для $F(x, y, z)$, если известно, что $F(0, 1, 0) = F(1, 0, 1) = F(1, 1, 1) = 1$, а остальные значения функции F равны нулю.

9. Построить релейно-контактную схему для $F(x, y, z)$, если известно, что $F(1, 0, 1) = F(1, 1, 0) = 1$, а остальные значения функции F равны нулю.

10. Построить релейно-контактную схему для $F(x, y, z)$, если известно, что $F(0, 0, 1) = F(0, 1, 1) = F(1, 0, 1) = F(1, 1, 1) = 1$, а остальные значения функции F равны нулю.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачёту с оценкой

1. Понятие высказывания. Простое и сложное высказывания. Структура сложного высказывания.

2. Операции над высказываниями. Определения отрицания, конъюнкции, дизъюнкции, импликации и эквиваленции.

3. Понятие формулы алгебры высказываний. Расширение понятия формулы за счёт введения логических операций: штриха Шеффера, стрелки Пирса и сложения по модулю 2.

4. Равносильность формул. Основные равносильности.

5. Тавтологически истинные и ложные формулы, выполнимые и опровержимые формулы.

6. Абстрактное определение булевой алгебры. Примеры булевых алгебр.

7. Булевы и переключательные функции. Задание булевых функций с помощью таблиц истинности. Число всех возможных булевых функций от n переменных.

8. Логические функции одной и двух переменных. Задание булевых функций трёх и более переменных.

9. Разложение булевых функций. Дизъюнктивные (ДНФ) и конъюнктивные (КНФ) нормальные формы булевых функций.

10. Совершенные ДНФ и КНФ.

11. Приведение произвольной булевой функции к ДНФ или КНФ.

12. Приведение ДНФ к СДНФ.

13. Приведение КНФ к СКНФ.

14. Проблема минимизации булевых функций.

15. Метод Квайна для минимизации булевых функций.

16. Минимизация булевых функций с помощью карт Карно.

17. Понятие функциональной полноты системы булевых функций. Теорема о функциональной полноте двух систем функций. Примеры функционально полных систем.

18. Полином Жегалкина. Представление произвольной булевой функции в форме полинома Жегалкина.

19. Операция замыкания подмножества булевых функций. Свойства замыкания. Определение и примеры функционально замкнутых классов булевых функций.

20. Теорема Поста о функциональной полноте систем булевых функций. Классы Поста.

21. Функции и формулы k -значной логики.

22. Полнота и замкнутость систем функций k -значной логики.

23. Особенности k -значной логики.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Понятие предиката.

2. Предметные переменные.

3. Примеры предикатов.

4. Операции квантирования.

5. Кванторы существования и всеобщности.

6. Формулы логики предикатов.

7. Понятия связанных и свободных переменных, а также определённых и неопределённых предикатов.

8. Равносильность формул логики предикатов. Примеры.

9. Тавтологически истинные предикаты.

10. Определение формальной теории.

11. Алфавит, формула, аксиома, правило вывода, язык и сигнатура

формальной теории.

12. Интерпретация формальных теорий.
13. Исчисление высказываний.
14. Алфавит, формулы, аксиомы и правила вывода в исчислении высказываний.
15. Постановка задачи автоматического доказательства теорем.
16. Понятие алгоритма автоматического доказательства теорем и метода резолюций.
17. Сведение формул к предложениям при автоматическом доказательстве теорем.
18. Правило резолюций для исчисления высказываний.
19. Опровержение методом резолюций.
20. Интуитивное определение алгоритма и его характерные свойства.
21. Проблема уточнения понятия алгоритма.
22. Частичные и всюду определённые вычислимые функции.
23. Простейшие (базисные), примитивно, частично и общерекурсивные функции.
24. Формальное определение машин Тьюринга и их примеры.
25. Сложность алгоритмов.
26. Классификация задач по степени сложности.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Четвёртый семестр – зачёт с оценкой

Зачёт проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса и 2 задачи. Для проверки усвоения компетенции ОПК-3, в билет включается один из вопросов, выданных на самостоятельное изучение. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 3 баллами, задача оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 19.

1. Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент набрал 17-19 баллов.
2. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 16 баллов.
3. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 8-10 баллов.
4. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если правильные ответы только на теоретические вопросы или решены только практические задачи, или студент набрал менее 8 баллов.

Пятый семестр – экзамен

На основании вопросов для подготовки к экзамену формируются билеты. В каждом билете содержатся три теоретических вопроса и две задачи из разных разделов дисциплины. Для проверки усвоения компетенции ОПК-3, в билет включается один из вопросов, выданных на самостоятельное изучение.

Экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно - устно). Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем

преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы. Каждый правильный ответ на вопрос в билете оценивается 3 баллом, задача оценивается в 5 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 19.

Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если правильные ответы только на теоретические вопросы или решены только практические задачи, или студент набрал менее 8 баллов.

Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал 8-10 баллов.

Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 16 баллов.

Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент набрал 17-19 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Булева алгебра	ОПК-3	Тест, устный опрос
2	Исчисление высказываний	ОПК-3	Тест, устный опрос
3	Логика предикатов	ОПК-3	Тест, устный опрос
4	k-значная логика	ОПК-3	Тест, устный опрос, зачёт
5	Основы теории алгоритмов	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен
6	Сложность алгоритмов	ОПК-3	Тест, устный опрос, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест - заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Судоплатов С.В., Овчинникова Е.В. Дискретная математика:

Учебник. - М.: ИНФРА, 2005. - 280 с.

2. Успенский В.А. Вводный курс математической логики. / В.А. Успенский. – М.: Физматлит, 2002. – 128 с.

3. Ююкин Н.А., Моисеев С.И., Федотенко Г.Ф. Математическая логика и теория алгоритмов : Учеб. пособие. – Воронеж: ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет", 2007. – 92 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

8.2.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

- Microsoft Windows
- OpenOffice.org
- MathStudio

8.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Научная библиотека ВГТУ (<http://cchgeu.ru/university/library/>)
- Научная электронная библиотека Elibrary (<https://elibrary.ru>)
- Электронно-библиотечная система IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>).
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<http://www.biblioclub.ru>)
- Электронно-библиотечная система "Лань" (<http://e.lanbook.com/>)
- Электронно-библиотечная система "ЭБС-ЮРАЙТ" (<http://www.biblio-online.ru/>)
- Современная профессиональная база данных Mathnet.ru, t-library.ru
- База знаний и набор вычислительных алгоритмов Wolfram|Alpha (<https://www.wolframalpha.com/>)

8.2.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Электронная информационно-образовательная среда ВГТУ (<https://old.education.cchgeu.ru/>)
- Википедия – свободная энциклопедия (<https://ru.wikipedia.org>)

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории, оснащённые техническими средствами, для проведения лекционных и практических занятий по математической логике и теории алгоритмов.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математическая логика и теория алгоритмов»

читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчёта обработки опытных данных. Занятия проводятся путём решения конкретных задач в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчётно - графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчётов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц - полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачётом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--