

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 20 » / 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Математическая логика и теория алгоритмов

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель :  _____ (Куценко Д.А.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент _____ (Поляков В.М.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент _____ (Семернин А.Н.)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Применение естественно научных и общеинженерных знаний	ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	Знания
		ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования	Умения
		ОПК-1.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Математический анализ
2.	Алгебра и геометрия
3.	Физика
4.	Информатика
5.	Инженерная графика
6.	Дискретная математика
7.	Математическая логика и теория алгоритмов
8.	Вычислительная математика
9.	Теория вероятностей и математическая статистика
10.	Электротехника, электроника и схемотехника
11.	Исследование операций

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	-	-
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	18	18
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	55	55
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 3

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Логика и исчисление высказываний.					
	Высказывания. Пропозициональные связи. Основные законы логики. Алгебра логики. Булевы функции. Равносильные формулы. Общезначимые, противоречивые, выполнимые формулы. Проблема разрешимости. Нормальные формы. Принцип двойственности. Логическое следствие. Силлогизмы. Применение нормальных форм.	4	—	8	10
2. Логика и исчисление предикатов.					
	Предикаты и формулы. Кванторы. Интерпретация. Истинность формул. Логическое следствие. Сколемовские функции и сколемизация формул. Приведенная форма. Автоматическое доказательство теорем. Метод резолюций в логике высказываний. Метод резолюций в логике предикатов. Стратегия насыщения уровня. Линейная стратегия. Стратегия предпочтения одночленам.	8	—	8	12
3. Аксиоматический подход.					
	Эффективные процедуры. Формальные теории. Аксиоматические исчисления высказываний. Теорема о дедукции и следствия из нее. Производные правила вывода. Натуральное исчисление высказываний. Вывод в натуральном исчислении высказываний. Эвристики. Формализация. Эгалитарные теоремы. Формальная арифметика. Частично упорядоченные множества. Линейно упорядоченные множества. Фундированные множества. Проблемы Гильберта. Теорема Гёделя о неполноте. Связь с парадоксами	8	—	8	12
4. Модальные, временные и нечеткие логики.					
	Классическая логика. Не универсальность принципов классической логики. Общая характеристика неклассических логик. Многозадачные логики. Трехзначная логика Лукасевича. Общезначимость. Логическое следствие. Нечеткая логика. Четкие множества и операции над ними. Нечеткие множества:	4	—	—	2

	базовое множество, операции. Ассерторические и модальные высказывания. Виды модальностей. Алетическая логика.				
5. Положения теории алгоритмов.					
	Появление теории алгоритмов. Основные определения и задачи. Алгоритм: понятие, общие требования, описание, механизм и процесс реализации. Данные. Алфавит и средства построения. Вычислимые функции. Неопределенные вычислимые функции. Перечислимые множества. Теорема о разрешимости и перечислимости. Эффективное вычисление функций. Машина Тьюринга и Поста. Команды и состояния машины Тьюринга. Граф переходов. Универсальная машина Тьюринга. Команды и состояния машины Поста. Рекурсивные функции. Оператор подстановки. Оператор примитивной рекурсии. Частично рекурсивные функции. Оператор минимизации аргумента. Общерекурсивные функции. Определение нормального алгоритма. Сложность алгоритмов. Эффективность алгоритма. Классы сложности: определение, иерархия. Класс сложности P. Класс сложности NP. NP-полные задачи.	10	—	10	19
	ВСЕГО	34		34	55

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом.

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 3				
1	Логика и исчисление высказываний	Логика высказываний	8	8
2	Логика и исчисление предикатов	Логика предикатов	8	8
3	Аксиоматический подход	Формальные теории	8	8
4	Положения теории алгоритмов	Теория алгоритмов	10	12
ВСЕГО:			34	36

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Цель: изучение теоретических основ и получение практических навыков создания программных приложений для решения поставленной задачи.

Темы расчетно-графических заданий:

1. Продукционная экспертная система.
2. Нечёткая продукционная система на основе метода Мамдани.
3. Генератор заданий по матлогике.
4. Интерпретатор машины Тьюринга.
5. Интерпретатор машины Поста.
6. Интерпретатор языка Brainfuck.
7. Интерпретатор нормальных алгоритмов Маркова.
8. Система дедуктивного вывода на основе одного из исчислений.
9. Метод резолюций в логике предикатов.
10. Построитель изображений релейно-контактных схем по формулам.
11. Минимизатор булевых функций.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и
общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования,
теоретического и экспериментального исследования в профессиональной
деятельности

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1 Применяет основы естественнонаучных и общеинженерных знаний в профессиональной деятельности	защита лабораторной работы
ОПК-1.2 Решает стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа и моделирования	защита лабораторной работы, защита РГЗ
ОПК-1.3 Использует методы теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	защита лабораторной работы, защита РГЗ, зачет

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Логика и исчисление высказываний	Высказывания, булевы операции. Способы представления булевых функций. Равносильность. Принцип двойственности. Нормальные формы. Логика высказываний. Язык логики высказываний. Пропозициональные переменные, пропозициональные связи. Формулы логики высказываний. Тождества, противоречия, выполнимость. Логический закон, теорема, аксиома. Основные законы и способы правильных рассуждений логики высказываний. Понятие выводимости формул. Понятие интерпретации в логике высказываний. Теория дедуктивных рассуждений в исчислении высказываний. Теорема дедукции. Кванторы. Ограниченные кванторы. Область действия квантора. Свободные и связанные переменные. Метод резолюций в логике высказываний.
2.	Логика и исчисление предикатов	Логика предикатов. Язык логики предикатов. Понятия: предикат, терм, формула логики предикатов. Интерпретации и модели в логике предикатов. Проблема разрешимости. Метод аналитических проблем. Основные законы логики предикатов. Теория дедуктивных рассуждений в исчислении предикатов. Метод резолюций в логике предикатов. Предваренная и скулемовская формы. Понятие унификации. Наиболее общий унификатор. Логическое программирование. Логический вывод в ПРОЛОГ. Стратегии вывода. Корректность и полнота метода резолюций.
3.	Аксиоматический подход	Формальные теории (исчисления). Формальная арифметика. Теорема Гёделя о неполноте. Интуиционистические логики. Нечеткие множества, нечеткая логика. Нечеткие операционные базисы.
4.	Модальные, временные и нечеткие логики.	Общая характеристика неклассических логик. Многозадачные логики. Модальности. Модальные логики. Означивание формул. Семантика Крипке. Временные логики. Приложение временных логик к программированию.
5.	Положения теории алгоритмов	Алгоритмические логики. Принципы построения алгоритмических логик.

	<p>Алгоритмическая логика Хоара. Понятие алгоритма и вычислимой функции. Рекурсивные функции (примитивно рекурсивные, частично рекурсивные). Машина Тьюринга-Поста. Вычисление функций на машине Тьюринга-Поста. Тезис Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга-Поста. Способы представления машины Тьюринга-Поста. Свойства машины Тьюринга-Поста. Реализация машины Тьюринга-Поста. Понятие о сложности алгоритмов. Типы сложности алгоритмов. Класс задач P. Класс задач NP. Недетерминированная машина Тьюринга.</p>
--	---

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения и защиты расчетно-графического задания.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1. Логика высказываний	<p>Высказывания: понятие и представление. Булева функция: понятие, способы представления. Логика высказываний. Язык логики высказываний. Формулы логики высказываний. Тожества, противоречия, выполнимость. Логический закон, теорема, аксиома. Основные законы и способы правильных рассуждений логики высказываний. Теорема дедукции. Кванторы. Ограниченные кванторы. Область действия квантора. Метод резолюций в логике высказываний.</p>
Лабораторная работа №2. Логика предикатов	<p>Понятия: предикат, терм, формула логики предикатов. Логика предикатов. Язык логики предикатов. Интерпретации и модели в логике предикатов. Основные законы логики предикатов. Метод резолюций в логике предикатов. Предваренная и скулемовская формы. Понятие унификации. Наиболее общий унификатор. Логическое программирование. Стратегии вывода. Корректность и полнота метода резолюций.</p>
Лабораторная работа №3. Формальные теории	<p>Формальные теории (исчисления). Формальная арифметика. Теорема Гёделя о неполноте. Интуиционистические логики. Нечеткие множества, нечеткая логика. Нечеткие операционные базисы.</p>
Лабораторная работа №4. Теория алгоритмов	<p>Алгоритмические логики: понятие, принципы построения. Понятие алгоритма и вычислимой функции. Рекурсивные функции (примитивно рекурсивные, частично рекурсивные). Машина Тьюринга-Поста. Вычисление функций на машине Тьюринга-Поста. Способы представления машины Тьюринга-Поста. Свойства машины Тьюринга-Поста. Реализация машины Тьюринга-Поста. Сложность алгоритмов: понятие, типы сложности. Недетерминированная машина Тьюринга.</p>

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

Расчетно-графическое задание

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 часов самостоятельной работы студента.

Цель: изучение теоретических основ и получение практических навыков создания программных приложений для решения поставленной задачи математической логики и теории алгоритмов.

Оформление расчетно-графического задания предоставляется преподавателю для проверки в виде отчета на бумажных листах в формате А4, и в виде файла, содержащего программную реализацию поставленной задачи. В ходе защиты РГЗ студент должен продемонстрировать корректную работу своего приложения. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

Примерные темы расчетно-графических заданий:

1. Продукционная экспертная система.
2. Нечёткая продукционная система на основе метода Мамдани.
3. Генератор заданий по матлогике.
4. Интерпретатор машины Тьюринга.
5. Интерпретатор машины Поста.
6. Интерпретатор языка Brainfuck.
7. Интерпретатор нормальных алгоритмов Маркова.
8. Система дедуктивного вывода на основе одного из исчислений.
9. Метод резолюций в логике предикатов.
10. Построитель изображений релейно-контактных схем по формулам.
11. Минимизатор булевых функций.

Критерии оценки РГЗ: студенту необходимо представить в печатной форме отчет по РГЗ и программную реализацию решения задачи (в электронной форме). Защита проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
Умения	Четкость изложения и интерпретации знаний
	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической логики и теории алгоритмов
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Навыки	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности
	Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачёт	Зачёт
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает полные ответы на большинство вопросов
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачёт	Зачёт
Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической логики и теории алгоритмов	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической логики и теории алгоритмов	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической логики и теории алгоритмов
Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Не умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач	Умеет использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Умеет проверять решение некоторых задач и анализировать результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачёт	Зачёт
Владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Не владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Качество выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки	Достаточно качественно выполняет исследования объектов профессиональной деятельности
Самостоятельность выполнения исследований объектов профессиональной деятельности	Не может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности	Может самостоятельно выполнять исследования объектов профессиональной деятельности

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Среды программирования Dev C++ , CodeBlocks, Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Унучек С.А. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 239 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69312.html>
2. Макоха А.Н. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 418 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69397.html>
3. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.О. Перемитина. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 132 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72121.html>
4. Перемитина Т.О. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.О. Перемитина. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 132 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72121.html>
5. Зарипова Э.Р. Лекции по дискретной математике. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зарипова Э.Р., Кокотчикова М.Г., Севастьянов Л.А. — М.: Рос. ун. дружбы народов, 2014. — 120 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22190>
6. Ершов Ю.Л. Математическая логика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. — М.: Физматлит, 2011. — 356 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12884>
7. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студ. высш. учеб. Зав.— М.: Изд. центр «Академия», 2010. — 448 с.
8. Куценко, Д. А. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие / Д. А. Куценко, Д. В. Терехов. — Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2009. — 64 с.
9. Бакюлевич Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Бакюлевич Э.Л., Ковалева Л.Ф. — М.: Евразийский открытый институт, 2009. — 188 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10772>
10. Игошин В. И. Задачи и упражнения по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Игошин. — 3-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 304 с.
11. Гладкий А.В. Математическая логика — М: РГГУ, 1998 — 478 с.
12. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. — 2-е изд. — М: Наука, 1986 - 368 с.
13. Колмагоров А.Н. Математическая логика / А.Н. Колмагоров, А.Г. Драгалин — М.: КомКнига, 2006 — 240 с.
14. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. — М.: Наука, 1983 — 360 с.
15. А.К. Гуц Математическая логика и теория алгоритмов – Омск, Издательство Наследие, 2003

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>