

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 ЭИТУС

Белоусов А.В.
« 28 » 05 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Математическая логика и теория алгоритмов

Направление подготовки:
09.03.04 Программная инженерия

Направленность программы (профиль, специализация):
Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень)
бакалавр

Форма обучения
очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем


Кафедра программного обеспечения вычислительной техники
и автоматизированных систем

Белгород – 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённого приказа Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 920
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель:


(ученая степень и звание, подпись)

(Д.А. Куценко)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

18 » _____ мая 2019 г., протокол № _____ 10

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
(ученая степень и звание, подпись)

(В.М. Поляков)
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
(ученая степень и звание, подпись)

(В.М. Поляков)
(инициалы, фамилия)

« 18 » _____ мая 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

« 28 » _____ мая 2019 г., протокол № _____ 9

Председатель:

к.т.н., доцент
(ученая степень и звание, подпись)


(А.Н. Семернин)
(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 естественнонаучных и инженерных знаний	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет основы естественнонаучных и инженерных 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 инженерные 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.	Исследование операций

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 2 зач. единиц.

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
Зачет	зачет	зачет

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
ИТОГО:			34	36
ВСЕГО:				70

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 общинженерные 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 общинженерных 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 связки. 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.	<p>Общая характеристика неклассических логик. Многозадачные логики. Модальности. Модальные логики. Означивание формул. Семантика Крипке. Временные логики. Приложение временных логик к программированию.</p>
5.	Положения теории алгоритмов	<p>Алгоритмические логики. Принципы построения алгоритмических логик. 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>

**5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/
курсовой работы**

Не предусмотрено учебным планом.

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. Тождества, 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 скюлемовская 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 математической логики
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов математической логики
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математической логики и теории алгоритмов
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
	Умение проверять решение и анализировать результаты
Навыки	Владение навыками решения профессиональных задач методами математической логики
	Самостоятельность выполнения решения задач методами математической логики

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

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Знание терминов, определений, понятий математической логики	Не знает или допускает неточности формулировок терминов и определений	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов математической логики	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов или дает неполные ответы	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности или с ее нарушением	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
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 или допускает существенные ошибки	Безошибочно решает 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	Умело использует теоретические знания для выбора методики решения профессиональных задач
Умение проверять решение и анализировать результаты	Не умеет проверять решение и анализировать результаты	Умеет проверять решение и анализировать результаты

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачтено	зачтено
Владение навыками решения профессиональных задач методами математической логики	Не владеет навыками решения профессиональных задач методами математической логики или допускает существенные ошибки в решении	Профессионально владеет навыками решения профессиональных задач методами математической логики
Самостоятельность выполнения решения задач методами математической логики	Не может самостоятельно выполнять решения задач методами математической логики	Самостоятельно выполняет решения задач методами математической логики

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 V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019
4.	ОС Linux	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Интегрированная среда разработки Microsoft Visual Studio 2013	Лицензионный договор № 63-14к от 2.07.2014
6.	Среды программирования Free Pascal, Dev C++ или CodeBlocks	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. 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>
2. 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>
3. 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>
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. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов: учебное пособие для студ. высш. учеб. зав.— М.: Изд. центр «Академия», 2010. — 448 с.
6. 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>
7. 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>
8. 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.
9. Гладкий А.В. Математическая логика — М: РГГУ, 1998 — 478 с.
10. Мальцев А.И. Алгоритмы и рекурсивные функции. – 2-е изд. — М: Наука, 1986 - 368 с.
11. 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>
12. Колмагоров А.Н. Математическая логика / А.Н. Колмагоров, А.Г. Драгалин — М.: КомКнига, 2006 — 240 с.
13. Чень Ч., Ли Р. Математическая логика и автоматическое доказательство теорем. — М.: Наука, 1983 — 360 с.
14. А.К. Гуц Математическая логика и теория алгоритмов – Омск, Издательство Наследие, 2003
15. 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.

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>

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020 /2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 8 заседания кафедры от «21» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ (Поляков В.М.)
подпись, ФИО

Директор института _____ (Белоусов А.В.)
подпись, ФИО

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021/2022 учебный год
без изменений

Протокол № 9/1 заседания кафедры от « 15 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____

подпись, ФИО

Полехов В.М.

Директор института _____

подпись, ФИО

Белочесов А.В.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2022 /2023 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 10 заседания кафедры от «20» 05 2022 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2023/2024 учебный год без изменений.

Протокол № 8 заседания кафедры от « 4 » мая 2023 г.

Заведующий кафедрой _____ Поляков В.М.
подпись, ФИО

Директор института _____ Белоусов А.В.
подпись, ФИО