

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическая логика и теория алгоритмов

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) программы:
Математическое моделирование и вычислительная математика

Уровень высшего образования

бакалавриат

Форма обучения очная

Статус дисциплины:

входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений


Махачкала, 2021

Рабочая программа дисциплины “Математическая логика и теория алгоритмов” составлена в 2021 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 – Прикладная математика и информатика от «10» января 2018 Приказ №9.

Разработчик(и): кафедра дискретной математики и информатики, преподаватель Ибавов Темирлан Ильмутдинович.

Рабочая программа дисциплины одобрена:


на заседании кафедры дискретной математики и информатики от «30» мая 2021 г., протокол № 9.

Зав. Кафедрой  Магомедов А.М.
(подпись)


и

на заседании Методической комиссии ФМиКН от

«23» июня 2021г., протокол № 6.

Председатель  Бейбалаев В.Д.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «9» июля 2021 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина « Математическая логика и теория алгоритмов» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений бакалавриата по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с обучением студентов фундаментальным методам общей и линейной алгебры.

При преподавании учебной дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов » ставятся следующие задачи:

- ознакомить студентов с фундаментальными понятиями и методами линейной алгебры: теорией матриц, линейных уравнений, неравенств, линейных пространств и линейных операторов;
- дать введение в задачи и методы общей алгебры: теории групп, колец, полей и алгебр;
- дать понятие о задачах и методах теории вещественных и комплексных чисел, а также теории многочленов;
- развить у студентов аналитическое мышление и общую математическую культуру;
- привить студентам умение самостоятельно изучать учебную и научную литературу в области математики.

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-2, профессиональных - ПК-2.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольной работы и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 2 зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семе стр	Учебные занятия						СРС	Форма промежуточн ой аттестации
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го	из них						
Лек ции		Лабораторн ые занятия	Практически е занятия	КСР	конс.			
6	72	16	26				30	Зачет

1. Цели освоения дисциплины

Курс “ Математическая логика и теория алгоритмов” является общепрофессиональной дисциплиной и относится к базовым курсам специальности, т.к. дает основные знания и навыки работы в области математического программирования.

В процессе изучения курса студенты должны получить знания по следующим разделам математической логики и теории алгоритмов: логика высказываний; логика предикатов; исчисления; непротиворечивость; полнота; синтаксис и семантика языка логики предикатов, метод резолюций в логике предикатов, принцип логического программирования, логика высказываний, логическое следование, принцип дедукции, метод резолюций, аксиоматические системы, формальный вывод, метатеория формальных систем. Понятие алгоритмической системы. Рекурсивные функции. Формализация понятия алгоритма; Машина Тьюринга. Тезис Черча; Алгоритмически неразрешимые проблемы. Меры сложности алгоритмов. Легко и трудноразрешимые задачи. Классы задач P и NP. NP – полные задачи. Понятие сложности вычислений; эффективные алгоритмы. Основы нечеткой логики. Элементы алгоритмической логики.

Цель дисциплины – дать научное обоснование понятию «математическая логика», «алгоритм», «алгоритмические языки» и основы теории сложности алгоритмов, поднять алгоритмическую культуру студентов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина “ Математическая логика и теория алгоритмов” входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений бакалавриата по направлению 01.03.02 – Прикладная математика и информатика.

Задачи курса – познакомить студентов с основными понятиями математической логики, математическими моделями алгоритмов, основными результатами в теории алгоритмов и алгоритмических языков, методами построения и анализа алгоритмов. Данная дисциплина является необходимым базовым предметом, успешное освоение которого представляется обязательным условием всего последующего учебного процесса. Принципы отбора содержания и организации учебного материала. Преподавание данной дисциплины, предусмотрено обязательным минимумом содержания основной образовательной программы, преследует и

реализует следующие цели и возможности:

- развивает способности студентов к строгому абстрактно-формальному логическому и алгоритмическому мышлению;
- является существенной частью общего математического образования студентов, ориентирует их на использование методов математической логики при решении прикладных задач.

Вопросы, изучаемые в курсе математической логики и теории алгоритмов, базируются на общематематических курсах, изучаемых студентами на предыдущих семестрах, в частности, в курсах математического анализа, вычислительной и дискретной математики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий.	ПК-2.1. Знает принципы построения совершенствования и применения современного математического аппарата	Знает: современные математические методы, применяющиеся для решения задач в области естественных наук, экономики, социологии и информационно коммуникационных технологий. Умеет: применять современные методы постановки и анализа задач в области математики и информатики. Владеет: навыками оптимального выбора современных методов и средств постановки и анализа задач в области математики и информатики	Устный опрос, письменный опрос;
	ПК-2.2. Умеет решать научные задачи в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой.	Знает: современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей	

		<p>последнего поколения. Умеет: применять современные методы разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения. Владеет: навыками оптимального выбора современных методов разработки и реализации алгоритмов организации работы вычислительных комплексов и компьютерных сетей последнего поколения</p>	
	<p>ПК-2.3. Имеет практический опыт использования математического аппарата, международных и профессиональных стандартов в области информационных технологий.</p>	<p>Знает: современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов, особенности современных вычислительных комплексов. Умеет: применять современные методы реализации различных математических алгоритмов в виде программных комплексов с учетом особенностей современных вычислительных комплексов Владеет: навыками оптимального выбора и создания новых современных методов реализации математических алгоритмов в виде программных комплексов, учитывающих особенности современных вычислительных комплексов</p>	
<p>ОПК-2. Способность применять в профессиональной деятельности современные языки</p>	<p>ОПК-2.1. Владеет навыками использования математического аппарата и системы программирования для решения</p>	<p>Знает: базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием программных продуктов и</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос;</p>

<p>программирования и методы параллельной обработки данных, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты программ, сетевые технологии.</p>	<p>прикладных задач</p>	<p>программных комплексов. Умеет: использовать математический аппарат в профессиональной деятельности. Владеет: практическим опытом применения современного математического аппарата, связанного с проектированием и разработкой программных продуктов и программных комплексов.</p>	
	<p>ОПК-2.2. Умеет решать различные прикладные задачи, используя существующие математические методы и системы программирования</p>	<p>Знает: базовые понятия в области математических наук и программирования. Умеет: находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности. Владеет: практическим опытом научно-исследовательской деятельности в математике и информатике</p>	
	<p>ОПК-2.3. Имеет практический опыт исследований прикладных задач.</p>	<p>Знает: этапы подготовки программ, подробную структуру программы, простые и структурированные данные, управляющие структуры Умеет: составлять программы средней сложности, воплощать в исполняемые приложения простые базовые алгоритмы Владеет: навыками компиляции, отладки и тестирования программ</p>	

4. Объем, структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа: 16ч. лекций, 26 ч. практические занятия, 30— СРС.

4.2. Структура дисциплины

Структура и содержание дисциплины “ Математическая логика и теория алгоритмов”

№ п/п	Разделы и темы дисциплины по модулям	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа в т.ч. экзамен	
Модуль 1. Основы математической логики							
1	Логика высказываний		2		2	4	Устный опрос
2	Функции алгебры логики		2		2	4	Устный опрос
3	Приближения алгебры логики		2		4	4	Устный опрос
4	Логика предикатов		2		4	4	Устный опрос
Итого за модуль 1		36	8		12	16	
Модуль 2. Аксиоматические теории							
5	Исчисление высказываний		2		4	2	Устный опрос
6	Исчисление предикатов		2		4	4	Устный опрос
7	Проблемы полноты и разрешимости формальных систем		2		4	4	Устный опрос
8	Формализация понятия алгоритма. Рекурсивные функции		2		4	4	Устный опрос
Итого за модуль 2		36	8		16	14	Устный опрос
ИТОГО:		72	16		26	30	Зачёт

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Основы математической логики

Лекция 1. Логика высказываний Высказывание как первичное понятие алгебры логики. Основные операции над высказываниями. Пропозициональные связки. Истинностные функции. Формулы алгебры высказываний, их виды. Метод истинностных таблиц. Три группы равносильных формул. Равносильные преобразования формул. Полные системы связок. Понятие о нечётких и модальных логиках.

Лекция 2. Функции алгебры логики Понятие булевой функции

(функции двузначной логики). Элементарные булевы функции, логические связки. Формулы алгебры логики, функции, их реализующие. Основные эквивалентные формулы алгебры логики. Метод истинностных таблиц. Представление произвольной функции алгебры логики в виде формулы алгебры логики. Свойства совершенства.

Лекция 3. Функции алгебры логики Закон двойственности и двойственные операции. Нормальные формы. Алгоритмы приведения к совершенным дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам. Полиномы Жегалкина. Двойственность. Принцип двойственности. Теорема Поста. Проблемы полноты и разрешимости.

Лекция 4. Приложения алгебры логики Релейно-контактные схемы, их математическое описание и методы построения. Решение логических задач.

Модуль 2. Аксиоматические теории.

Лекция 5. Логика предикатов Кванторные операции как обобщения операций конъюнкции и дизъюнкции. Предикаты. Синтаксис и семантика языка логики предикатов. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Интерпретации, выполнимость и общезначимость формул логики предикатов. Равносильности логики предикатов. Предваренная нормальная форма.

Лекция 6. Общезначимость и выполнимость формул логики предикатов. Эквивалентные формулы логики предикатов. Примеры распознавания общезначимости в частных случаях. Запись математических предложений на языке логики предикатов. Запись математических определений. Формулировка математических теорем. Построение противоположных утверждений. Доказательство методом от противного. Формулировка обратных и противоположных теорем. Формулировка необходимых и достаточных условий.

Лекция 7. Исчисление высказываний Задание формальной аксиоматической теории: алфавит, система аксиом, основные и производные правила вывода. Основные понятия теории доказательств: гипотеза, следствие, вывод, теорема, разрешимая и неразрешимая теория. Построение аксиоматической теории исчисления высказываний. Основные и производные правила вывода.

Лекция 8. Понятие выводимости формул. Правило одновременной подстановки, правило сложного заключения, правило силлогизма, правило контрпозиции, правило снятия двойного отрицания.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел дисциплины, вид контрольного мероприятия	Аудиторные занятия		
	Содержание	Время(час)	
		Ауд.	СРС
Модуль 1. Основы математической логики			
Тема 1. Логика высказываний.	Высказывания, основные операции над высказываниями, пропозициональные связки. Формулы алгебры высказываний. Применение метода таблиц истинности к доказательству тождественной истинности (ложности), выполнимости, опровержимости формул алгебры высказываний.	2	2
Тема 2. Функции алгебры логики. Метод таблиц истинности. Основные эквивалентные формулы алгебры логики.	Функции алгебры логики. Элементарные булевы функции, их таблицы истинности. Применение метода таблиц истинности к доказательству тождественной истинности (ложности), выполнимости, опровержимости, эквивалентности функций алгебры логики. Решение тех же задач методом эквивалентных преобразований.	2	2
Тема 2. Нормальные формы булевых функций.	Приведение булевых функций к дизъюнктивной и конъюнктивной нормальным формам, совершенным нормальным формам по таблице истинности и с помощью эквивалентных преобразований.	2	2
Тема 2. Полиномы Жегалкина. Двойственность.	Приведение булевых функций к полиному Жегалкина методом неопределённых коэффициентов и с помощью эквивалентных преобразований. Построение двойственных функций по определению и с помощью принципа двойственности.	2	2
Тема 3. Релейно-контактные схемы.	Реализация булевой функции релейно-контактной схемой. Нахождение по релейно-контактной схеме булевой функции, которую она реализует.	2	2
Мероприятия системы межсессионного контроля:, темы 1 – 3.	Контрольная работа №1	2	
Модуль 2.			
Тема 4. Логика предикатов. Выполнимость и общезначимость формул логики предикатов.	Построение интерпретаций формул логики предикатов. Доказательство и опровержение общезначимости формул в частных случаях.	2	2
Тема 4.	Эквивалентные преобразования формул логики	2	2

Эквивалентные формулы логики предикатов.	предикатов.		
Тема 5. Правила вывода теории исчисления высказываний.	Формальная система теории исчисления высказываний. Доказательство производных правил вывода и простейших теорем.	2	2
Тема 5. Доказательство теорем.	Доказательство теорем теории исчисления высказываний.	2	2
Тема 6. Другие теории исчисления высказываний.	Доказательство теорем других теорий исчисления высказываний (Россера, Гильберта-Аккермана, исчисления секвенций, интуиционистской).	2	2
Тема 7. Правила вывода теории исчисления предикатов. Доказательство теорем. Метод резолюций.	Доказательство производных правил вывода и теорем теории исчислений предикатов. Метод резолюций.	2	4
Тема 8. Рекурсивные функции.	Доказательство примитивной рекурсивности, частичной рекурсивности и общерекурсивности некоторых арифметических функций. Восстановление явного вида функции по схеме примитивной рекурсии. Выдача индивидуального домашнего задания.	2	4
Итого.		26	30

4. Образовательные технологии

При организации самостоятельной работы применяются технологии проблемного обучения, проблемно-исследовательского обучения (в частности, при самостоятельном изучении теоретического материала), дифференцированного обучения, репродуктивного обучения, проектная технология, а также современные информационные технологии обучения.

В процессе проведения аудиторных занятий используются следующие активные и интерактивные методы и формы обучения: проблемное практическое занятие, работа в малых группах, дискуссия, самостоятельная работа с учебными материалами, представленными в электронной форме.

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи. Самостоятельная работа студентов складывается из проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений), материала учебника, видео лекций и соответствующих форумов интернет, решения всех заданий из индивидуальных заданий, решения рекомендуемых задач, подготовки к сдаче промежуточных отчетов и зачета.

Самостоятельная работа студентов включает:

- освоение лекционного материала;
- выполнение текущих общих домашних заданий (5 – 8 задач после каждого аудиторного практического занятия, кроме занятий по темам 8 - 9);
- подготовку к контрольным работам;
- выполнение индивидуального домашнего задания;
- оформление выполненного индивидуального домашнего задания;
- подготовку к защите выполненного индивидуального домашнего задания.

В отчет по индивидуальному домашнему заданию должны входить:

- 1) условия задач (конкретное задание выдается преподавателем);
- 2) подробные решения;
- 3) ответы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине складывается из времени, необходимого для освоения лекционного материала, освоения и совершенствования навыков решения задач и времени выполнения и оформления индивидуального домашнего задания. Задачи, включенные в варианты контрольных работ, должны быть ориентированы на выявление степени владения студентом техникой решения типовых задач, умения находить нужный метод решения и уверенно применять его в условиях дефицита времени. Соответственно, при самостоятельной подготовке к контрольной работе следует сосредоточиться на овладении методом таблиц истинности, твёрдом знании и уверенном применении основных эквивалентных формул, освоении идеологии аксиоматического метода. При защите выполненного индивидуального домашнего задания необходимо правильно сформулировать задачу, описать теоретические основы метода решения, ясно изложить основные моменты решения, уметь прокомментировать и проанализировать ответ.

Раздел дисциплины	Работа над дисциплиной	
		Время(час)

		Ауд.	СРС
Темы 1-3	Подготовка к контрольной работе №1, выполнение домашних заданий. Подготовка к защите домашних заданий.		10
Темы 4-6	Подготовка к контрольной работе №2, выполнение домашних заданий. Подготовка к защите домашних заданий.		10
Темы 8-9	Выполнение и подготовка к защите индивидуального домашнего задания.		10
	Всего:		30

Контроль и оценка знаний студентов очной формы обучения осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки знаний студентов ОГИМ. Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. Текущий контроль – оценка знаний, умений и навыков, которая проводится на практических занятиях, и направлена на закрепление изученного и проверку правильности понимания студентами вновь воспринятого материала.

2. Рубежной формой контроля является зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи. Самостоятельная работа студентов складывается из проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений), материала учебника, видео лекций и соответствующих форумов интернет, решения всех заданий из индивидуальных заданий, решения рекомендуемых задач, подготовки к сдаче промежуточных отчетов и зачета.

Самостоятельная работа студентов включает:

- освоение лекционного материала;
- выполнение текущих общих домашних заданий (5 – 8 задач после каждого аудиторного практического занятия, кроме занятий по **темам 8 - 9**);
- подготовку к контрольным работам;
- выполнение индивидуального домашнего задания;
- оформление выполненного индивидуального домашнего задания;
- подготовку к защите выполненного индивидуального домашнего задания.

В отчет по индивидуальному домашнему заданию должны входить:

- 1) условия задач (конкретное задание выдается преподавателем);

- 2) подробные решения;
- 3) ответы.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине складывается из времени, необходимого для освоения лекционного материала, освоения и совершенствования навыков решения задач и времени выполнения и оформления индивидуального домашнего задания.

Задачи, включенные в варианты контрольных работ, должны быть ориентированы на выявление степени владения студентом техникой решения типовых задач, умения находить нужный метод решения и уверенно применять его в условиях дефицита времени. Соответственно, при самостоятельной подготовке к контрольной работе следует сосредоточиться на овладении методом таблиц истинности, твёрдом знании и уверенном применении основных эквивалентных формул, освоении идеологии аксиоматического метода. При защите выполненного индивидуального домашнего задания необходимо правильно сформулировать задачу, описать теоретические основы метода решения, ясно изложить основные моменты решения, уметь прокомментировать и проанализировать ответ.

1. Ершов, Юрий Леонидович. Математическая логика : учеб. пособие / Ершов, Юрий Леонидович, Е. А. Палютин. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005, 1987(Наука), 1979. - 336 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0533-2 : 312-18.**Местонахождение: Научная библиотека ДГУ (Дата обращения 10.12.2017г.)**

а. Балюкевич, Э.Л. Математическая логика и теория алгоритмов. Учебно-практическое пособие : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика" и другим экономическим специальностям / Э. Л. Балюкевич ; Ковалева Лидия Федоровна. - М. : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1.**Местонахождение: Российская государственная библиотека (РГБ) URL: http://нэб.рф/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_2001338/(Дата обращения 10.12.2017г.)**

Раздел дисциплины	Работа над дисциплиной		
	Содержание учебного задания	Время (час)	
		Аудиторное	СРС
Темы 1 - 3	Подготовка к контрольной работе №1, выполнение домашних заданий. Подготовка к защите домашних заданий.		12
Темы 4 - 6	Подготовка к контрольной работе №2, выполнение домашних заданий. Подготовка к защите домашних заданий.		14
Темы 8 - 9	Выполнение и подготовка к защите индивидуального домашнего задания.		10
	Всего		36

Контроль и оценка знаний студентов очной формы обучения осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой

системе контроля и оценки знаний студентов ОГИМ.

Программой дисциплины в целях проверки прочности усвоения материала предусматривается проведение различных форм контроля:

1. **Текущий контроль** – оценка знаний, умений и навыков, которая проводится на практических занятиях, и направлена на закрепление изученного и проверку правильности понимания студентами вновь воспринятого материала.
2. **Рубежной формой** контроля является зачет(экзамен)

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольная работа 1.

1. Пусть алфавит A и система постановок нормального алгоритма имеют вид $A=\{1,+ \}; 1+->+1; +1->1; 1->1$

Переобразовать слово $1111+11+111$

2. Показать, что следующий нормальный алгоритм

$A=\{1,*,V,?\}; *11->V*1; *1->V; 1V->V1?; ?V->V?; ?1->1?; V1->V; V?->?; ?->1; 1->1$

Перерабатывает всякое слово вида $11111...1111*111....111$ в слово $1111...11111$

(Соответственно m - единиц \cdot n - единиц и $m \cdot n$ - единиц)

3. Найти совершенную д.н.ф. для функции $A \rightarrow B$.

Контрольная работа 2

1. Пусть задана некоторая функция с помощью схемы

$F(0,a)=a, f(n+1,a)=f(n,a)+1.$

Вычислить $f(5,7)$.

2. Пусть задана система равенств $R(0,4)=7, R(1,7)=7, f(0)=4, f(y+1)=R(y, f(y)).$

Вычислить $f(2)$.

3. Показать, что $x!, x^y, x^*y$ примитивно –рекурсивные функции.

Для закрепления материала предусматривается проведение двух аудиторных контрольных работ и выполнение индивидуального домашнего задания.

Контрольная работа №1 проводится **6** неделе и охватывает **темы 1 – 3** раздела **I**(логика высказываний, теория булевых функций, релейно-контактные схемы), включает 5 задач на указанные темы.

Контрольная работа №2 проводится **13** неделе и охватывает **тему 4** раздела **I**, **темы 5 – 6** раздела **II**(логика предикатов, теории исчисления высказываний и предикатов), включает 5 задач на указанные темы.

Индивидуальное домашнее задание выполняется и защищается на **14-17** неделях, содержит 10 -12 задач на **темы 8 – 9** раздела **II**(рекурсивные

функции, машины Тьюринга).

На **17 неделе** предусматривается заключительное занятие для защиты индивидуального домашнего задания, переписывания контрольных работ, проверки домашних заданий у отсутствовавших на занятиях студентов.

Требования к обязательному минимуму содержания дисциплины «математическая логика и теория алгоритмов»

Исчисления высказываний и предикатов. Теории первого порядка. Формальная арифметика. Введение в теорию алгебраических систем. Вычислимые и рекурсивные функции. Машины Тьюринга. Тезис Черча. Меры сложности алгоритмов. Классы задач P и NP. NP – полные задачи. Клаузальная логика, семантика дизъюнктов, секвенциальная нотация, семантические сети, хорновские дизъюнкты и их интерпретация, метод резолюций.

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

Текущая аттестация:

Контрольные работы и тесты проводятся на семинарах.

Компьютерное моделирование.

Промежуточная аттестация:

Текущий и промежуточный контроль освоения и усвоения материала дисциплины осуществляется в рамках рейтинговой (100-балльной) и традиционной (4-балльной) систем оценок.

Зачет студента в рамках рейтинговой системы оценок является интегрированной оценкой выполнения студентом заданий во время практических занятий, индивидуальных домашних заданий, контрольной работы и тестов. Эта оценка характеризует уровень сформированности практических умений и навыков, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины.

Зачет студента в рамках традиционной системы оценок выставляется на основе ответа студента на теоретические вопросы, а также решения задач, примерный уровень которых соответствует уровню задач. Эта оценка характеризует уровень знаний, приобретенных студентом в ходе изучения дисциплины

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

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 30 баллов,
- участие на практических занятиях - 10 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 20 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 50 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 50 баллов,
- письменная контрольная работа - 50 баллов,
- тестирование - 50 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

. а) адрес сайта курса

Интернет-адрес сайта. eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 – Режим доступа:

<http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.11.2019). – Яз. рус., англ.

Электронный каталог НБ ДГУ[Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. – Махачкала, 2010 – Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 01.11.2019).

Список основной литературы

1. **Ершов, Юрий Леонидович.** Математическая логика : учеб. пособие / Ершов, Юрий Леонидович, Е. А. Палютин. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2005, 1987(Наука), 1979. - 336 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0533-2 : 312-18.**Местонахождение: Научная библиотека ДГУ (Дата обращения 10.12.2017г.)**

2. **Балюкевич, Э.Л.** Математическая логика и теория алгоритмов. Учебно-практическое пособие : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика" и другим экономическим специальностям / Э. Л. Балюкевич ; Ковалева Лидия Федоровна. - М. : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1.**Местонахождение: Российская государственная библиотека (РГБ) URL:**
http://нэб.рф/catalog/000200_000018_RU_NLR_bibl_2001338/(Дата обращения 10.12.2017г.)

3. **Математическая логика** и **теория алгоритмов** : учебное пособие / сост. А.Н. Макоха, А.В. Шапошников, В.В. Бережной ; Министерство образования РФ и др. - Ставрополь : СКФУ, 2017. - 418 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467015>(Дата обращения 10.12.2017г.)

4. Зюзьков, В.М. **Математическая логика** и **теория алгоритмов** : учебное пособие / В.М. Зюзьков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : Эль Контент, 2015. - 236 с. - ISBN 978-5-4332-0197-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480935>(Дата обращения 10.12.2017г.)

5. Перемитина, Т.О. **Математическая логика** и **теория алгоритмов** : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с.130. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886>дополните льная(Дата обращения 10.12.2017г.)

6. Балюкевич, Э.Л. **Математическая логика** и **теория алгоритмов** : учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166>(Дата обращения 10.12.2017г.)

7. Лавров, И.А. Задачи по **теории** множеств, **математической логике** и **теории алгоритмов** / И.А. Лавров, Л.Л. Максимова. - 5-е изд., исправл. - Москва : Физматлит, 2002. - 258 с. - ISBN 5-9221-0026-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75576>(Дата обращения 10.12.2017г.)

8. Судоплатов, С.В. **Математическая логика и теория алгоритмов** : учебник / С.В. Судоплатов, Е.В. Овчинникова. - 3-е изд. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 254 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-1838-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676>(Дата обращения 10.12.2017г.)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

(Необходимая литература в электронном варианте имеется у преподавателя и у студента)

Электронно-программные средства.

Компьютерные демонстрационные программы по математическим моделям алгоритмов (<http://matinf/> – из внутривузовской сети, <http://isttu.irk.ru:82/> –из Интернета).

1. Перемитина, Т.О. **Математическая логика и теория алгоритмов** : учебное пособие / Т.О. Перемитина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - 132 с. : ил. - Библиогр.: с.130. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480886>дополнительная(Дата обращения 10.12.2017г.)

2. Балюкевич, Э.Л. **Математическая логика и теория алгоритмов** : учебно-практическое пособие / Э.Л. Балюкевич, Л.Ф. Ковалева. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 189 с. - ISBN 978-5-374-00220-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93166>(Дата обращения 10.12.2017г.)

3. <https://www.lektorium.tv/mooc2/26749>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины. При выполнении заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующее программное обеспечение: Microsoft Visual Studio Express, Microsoft Windows, Ubuntu Linux, Skype. Также студентам предоставляется доступ к российским и международным электронным библиотекам через компьютеры университета.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах с необходимым программным обеспечением.

Вся основная литература предоставляется студенту в электронном формате.