

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Современные проблемы теории алгоритмов

Кафедра дискретной математики и информатики
факультета математики и компьютерных наук

Образовательная программа бакалавриата
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность(профиль) программы:
Информатика и компьютерные науки

Форма обучения
очная

Статус дисциплины: входит в часть ОПОП формируемую участниками образовательных отношений

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины “Современные проблемы теории алгоритмов” составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии от «23» августа 2017 №808.

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

Рабочая программа дисциплины одобрена:

на заседании кафедры дискретной математики и информатики от «28» февраля 2022 г., протокол № 6.

Зав. кафедрой ММБ Магомедов А.М.
(подпись)

и

на заседании Методической комиссии ФМиКН от «24» марта 2022г., протокол № 4.

Председатель МЖ Ризаев М.К.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим Управлением «31» марта 2022 г.

Начальник УМУ А.Г. Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы теории алгоритмов» входит в часть ОПОП бакалавриата формируемую участниками образовательных отношений в форме факультатива по направлению 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии. Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой дискретной математики и информатики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными разделами, традиционно изучаемыми в курсе теории алгоритмов: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Рассматриваются вопросы интуитивного и формального определения алгоритмов. Даются некоторые избранные вопросы: изучения сложности и нумерации алгоритмов, рассмотрения алгоритмически неразрешимых проблем, конструирования машин Поста и машин с неограниченными регистрами. Темы взаимосвязаны друг с другом и снабжены большим количеством примеров, помогающих усвоить и закрепить излагаемый материал. Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общих – ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение лекционных занятий.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: в форме контрольной работы, промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 часов), в том числе в академических часах по видам учебных занятий: лекции -28 часов, 8 часов -СРС.

Занятия по дисциплине проводятся в шестом семестре: учебные занятия, форма промежуточной аттестации - контактная работа обучающихся с преподавателем (КСР), в том числе зачет

Семе стр	Учебные занятия				СРС	Форма промежуточн ой аттестации
	в том числе					
	Контактная работа обучающихся с преподавателем					
	Все- го	из них				
		Лекци и	Лаборатор- ные занятия	Практические занятия		
6	36	28			8	зачет

1. Цели освоения дисциплины

Дисциплина «Современные проблемы теории алгоритмов» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с государственным образовательным стандартом, содействует формированию мировоззрения и системного мышления. Целью преподавания дисциплины «Современные проблемы теории алгоритмов» является подготовка специалистов к деятельности в сфере разработки, исследования и эксплуатации информационных систем; усвоение студентами понятий, связанных с изучением сложности и нумерации алгоритмов, рассмотрения алгоритмически неразрешимых проблем, конструирования машин Поста и машин с неограниченными регистрами. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными разделами, традиционно изучаемыми в курсе теории алгоритмов: машины Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова, рекурсивные функции. Рассматриваются вопросы интуитивного и формального определения алгоритмов. Даются некоторые избранные вопросы: изучения сложности и нумерации алгоритмов, рассмотрения алгоритмически неразрешимых проблем, конструирования машин Поста и машин с неограниченными регистрами. Темы взаимосвязаны друг с другом и снабжены большим количеством примеров, помогающих усвоить и закрепить излагаемый материал.

Задачи курса:

- изучение архитектуры вычислительных систем;
- углубленное изучение правил использования архитектуры вычислительных систем в работе на ЭВМ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Современные проблемы теории алгоритмов» относится к части образовательной программы бакалавриата формируемой участниками образовательных отношений в форме факультатива по направлению 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии и преподается на 3 курсе в 6 семестре (1 зачетная единица). Изучение предмета завершается письменным зачетом в конце семестра. Дисциплина «Современные проблемы теории алгоритмов» логически и содержательно взаимосвязана с такими дисциплинами, как «Теоретическая информатика», «Логика и теория алгоритмов», «Математическая логика», «Теория алгоритмов», «Основы программирования», «Дискретная математика».

Преподавание курса строится с учетом того, что студенты получили необходимые знания из курсов дисциплин «Логика и теория алгоритмов», «Теория алгоритмов», «Дискретная математика» и «Основы программирования».

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

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции выпускника	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук, базовые теории и истории основного, теории коммуникации; знает основную терминологию.	Знает: теоретические основы базовых математических дисциплин (математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов), а также теоретической механики, физики. Умеет: решать задачи, связанные с исследованием свойств функций и их производных, с интегрированием, с изучением функциональных рядов, с дифференциальными уравнениями, с численным решением дифференциальных уравнений, с алгебраическими уравнениями и их системами. Владеет: базовыми методами современного математического анализа по исследованию математических и естественнонаучных задач.	Устный опрос, письменный опрос, самостоятельная работа, проработка и конспектирование пройденного материала.
	ОПК-1.2. Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты.	Знает: способы использования знаний в различных областях математики при решении конкретных задач в области математики и естественных наук. Умеет: применять различные методы современного математического анализа по исследованию математических и	

		<p>естественнонаучных задач. Владеет: навыками применения методов современного математического анализа при решении конкретных задач в области математики и естественных наук</p>	
	<p>ОПК-1.3. Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: различные методы современного математического анализа по исследованию математических и естественнонаучных задач. Умеет: корректно выбрать методы решения конкретной задачи в области математики и естественных наук. Владеет: навыками выбора методов решения задач современного математического анализа.</p>	
<p>ОПК-3. Способен к разработке алгоритмически х и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям</p>	<p>ОПК-3.1. Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей.</p> <p>ОПК-3.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем.</p>	<p>Знает: теоретические основы педагогической деятельности, научные знания в сфере математики и информатики. Умеет: определять цель и задачи, а также объект и предмет педагогической деятельности и научных знаний в сфере математики и информатики. Владеет: навыками применения в педагогической деятельности научных знаний в сфере математики и информатики.</p> <p>Знает: основные методы применения научных знаний в сфере математики и информатики в педагогической деятельности. Умеет: критически анализировать современные научные достижения в области научных знания в сфере математики и информатики. Владеет: навыками анализа и оценки современных научных знания в сфере математики и информатики и умения применить их в педагогической деятельности.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, самостоятельная работа, проработка и конспектирование пройденного материала.</p>

	<p>ОПК-3.3. Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения.</p>	<p>Знает: основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные методы работы по информационным технологиям. Умеет: публично представлять результаты научно-исследовательской работы. Владеет: современными технологиями в сфере математики и информатики.</p>	
<p>ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий.</p>	<p>Знает: основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования. Умеет: применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий. Владеет : навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос, самостоятельная работа, проработка и конспектирование пройденного материала.</p>
<p>ОПК-6.2. Использует принципы работы современных информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знает: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. Умеет: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности Владеет: навыками применения</p>		

Модуль 1. Проблемы теории алгоритмов							
1	Универсальные алгоритмические модели	6	2				Устный опрос
2	Сложность алгоритмов	6	2				Устный опрос
3	Рекурсивные функции	6	2				Устный опрос
4	Нормальные алгоритмы Маркова	6	2				Устный опрос
5	Машина Тьюринга	6	2				Устный опрос
6	Машина с неограниченными регистрами	6	2				Устный опрос
7	Машина Поста	6	4				Устный опрос
8	Алгоритмически неразрешимые задачи	6	4				Устный опрос
9	Проблема самоприменимости	6	2			2	Устный опрос
10	Нумерация алгоритмов	6	2			2	Устный опрос
11	Ограниченно-детерминированные функции и их реализация автоматами	6	2			2	Устный опрос
12	Тесты. Построение минимальных тестов.	6	2			2	Устный опрос
	ИТОГО:	36	28			8	Зачет

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

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине.

Модуль 1. Проблемы теории алгоритмов

Тема 1. Универсальные алгоритмические модели.

Преобразование слов в произвольных абстрактных алфавитах. Числовые функции. Построение алгоритмов по принципу «разделяй и властвуй». Представление алгоритмов в виде детерминированного устройства. Универсальные схемы алгоритмов. «Жадные алгоритмы». Нечёткие (расплывчатые) алгоритмы.

Тема 2. Сложность алгоритмов

Анализ алгоритмов. Вычислительная сложность алгоритмов. Измерения сложности алгоритмов. О-сложность алгоритмов. Классы сложности.

Тема 3. Рекурсивные функции.

Эффективно вычислимые функции. Основные вычислимые операторы. Суперпозиция функций. Схема примитивной рекурсии. Операция минимизации. Частично-рекурсивные функции. Тезис Чёрча.

Тема 4. Нормальные алгоритмы Маркова.

Марковские подстановки. Нормальные алгоритмы и их применение к словам. Нормально вычислимые функции. Принцип нормализации Маркова. Основные способы композиции нормальных алгоритмов.

Тема 5. Машина Тьюринга.

Описание машины Тьюринга. Принцип работы машины Тьюринга. Конструирование машины Тьюринга. Вычислимые по Тьюрингу функции. Операции над

машиной Тьюринга. Тезис Тьюринга. Конечные автоматы, машина Тьюринга и современные ЭВМ.

Тема 6. Машина с неограниченными регистрами.

Описание машины с неограниченными регистрами. Принцип работы машины с неограниченными регистрами. Вычисление функций на машине с неограниченными регистрами.

Тема 7. Машина Поста.

Принцип работы машины Поста. Примеры машины Поста. Тезис Поста.

Тема 8. Алгоритмически неразрешимые задачи.

Алгоритмическая неразрешимость. Отсутствие общего метода решения задачи. Информационная неопределенность задачи. Логическая неразрешимость (Теорема Гёделя о неполноте).

Тема 9. Проблема самоприменимости.

Алгоритмы. Машины Тьюринга. Задание машины системой команд. Композиции машин. Тезис Тьюринга. Проблема самоприменимости. Теорема о самоприменимости.

Тема 10. Нумерация алгоритмов.

Нумерация Машины Тьюринга. Нумерации машины с неограниченными регистрами.

Тема 11. Ограниченно-детерминированные функции и их реализация автоматами.

Детерминированные и ограниченно-детерминированные функции. Способы задания ограниченно-детерминированных функций. Схемы автоматов из функциональных элементов и элементов задержки.

Тема 12. Тесты. Построение минимальных тестов.

Полные диагностические тесты для таблиц. Оценки длины тестов. Тесты для схем. Построение минимальных тестов методом Яблонского. Верхние оценки длины минимальных тестов для схем. Синтез легко тестируемых схем.

5. Образовательные технологии

- a. Процесс изложения учебного материала сопровождается систематическими (на каждом занятии) компьютерными презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного оборудования.
- b. Предусмотрено регулярное общение и консультации с представителями российских и зарубежных компаний (из числа выпускников кафедры) по электронной почте и по скайпу.
- c. **Отличительные элементы используемых образовательных технологий:** в обеспечении преподавания дисциплины используется ряд компьютерных программ, разработанных специально для обеспечения курса и получивших свидетельства о регистрации в Роспатенте.

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.

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.

Текущий контроль:

1. Проверка программ на языке высокого уровня по заданиям;
2. Проверка выполнения домашних заданий;
3. Промежуточная аттестация в форме письменной работы.

Текущий контроль включает, кроме еженедельного опроса и проверки знаний по текущему материалу, ведение электронного журнала посещаемости, проверку

выполнения компьютерных программ. Подразумевается непрерывное общение по электронной почте (общение по скайпу не целесообразно, т.к. не позволяет осуществлять доскональную проверку заданий).

Промежуточный контроль проводится в виде письменной работы, рассчитанной на 20- 30 минут.

Итоговый контроль проводится в виде письменной работы с обязательным устным собеседованием по результатам предварительной проверки.

Критерии выставления оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» определяются степенью владения материалом и достигнутым уровнем компетентности в решении задач дискретной математики. В исключительных случаях учитываются успехи на всероссийских олимпиадах и конкурсах по номинации данной дисциплины.

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

7.1. Типовые контрольные задания

ГРАФИК КОНТРОЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Контрольная работа 1.

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

Преобразовать слово $1111+11+111$

2. Показать, что следующий нормальный алгоритм

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

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

(Соответственно m - единиц n - единиц и $m*n$ - 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.

Вопросы к коллоквиуму

1. Интуитивное понятие алгоритма.
2. Характерные черты алгоритма (дискретность, детерминированность, элементарность).
3. Характерные черты алгоритма (массовость, реализуемость, результативность).
4. Конструктивный объект.
5. Виды алгоритмов.
6. Типы частных алгоритмов.
7. Формы записи алгоритма.
8. Формализация понятия алгоритма.
9. Современное состояние теории алгоритмов.
10. Понятие вычислимой функции.
11. Разрешимые множества.
12. Перечислимые множества.
13. Алгоритм Дейкстры.
14. Алгоритм Крускала.
15. Алгоритм Прима.
16. Поиск в глубину.
17. Поиск в ширину.
18. Алгоритмы сортировки.
19. Алгоритмы слияния.
20. Сжатие без потерь.
21. Сжатие с потерями.
22. Алгоритм разделения секрета.
23. Описание машины Тьюринга.
24. Принцип работы машины Тьюринга.
25. Конструирование машины Тьюринга.
26. Вычислимые по Тьюрингу функции.
27. Операции над машинами Тьюринга.
28. Тезис Тьюринга. 29. Конечные автоматы.
30. Машина с неограниченными регистрами.
31. Машина Поста.
32. Происхождение рекурсивных функций.
33. Операция суперпозиции.
34. Операция примитивной рекурсии.
35. Операция минимизации.
36. Виды рекурсивных функций.
37. Тезис Чёрча.
38. Универсальная функция.
39. Марковские подстановки.
40. Нормальные алгорифмы и их применение к словам.
41. Нормально вычислимые функции.
42. Принцип нормализации Маркова.
43. Основные способы композиции нормальных алгоритмов (суперпозиция, объединение).
44. Основные способы композиции нормальных алгоритмов (разветвление, итерация). 45. Эквивалентность различных теорий алгоритмов.
46. Алгоритмически неразрешимые проблемы.
47. Нумерация алгоритмов.
48. Элементы теории сложности вычислений.

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.

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

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>дополнительная(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 внутри вузовской сети, <http://isttu.irk.ru:82/> –из Интернета).

1. Перемитина, Т.О. 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.)

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.