

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к202) Информационные технологии и
системы

Попов М.А., канд. техн.
наук, доцент



27.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Математическая логика и теория алгоритмов**

09.03.02 Информационные системы и технологии

Составитель(и): к.ф.-м.н., доцент, Карачанская Е.В.

Обсуждена на заседании кафедры: (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от 18.05.2022г. № 5

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от
27.05.2022 г. № 7

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

_____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к202) Информационные технологии и системы

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Математическая логика и теория алгоритмов

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 926

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	180	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	72	зачёты (семестр) 4
самостоятельная работа	72	РГР 5 сем. (1)
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	4 (2.2)		5 (3.1)		Итого	
Неделя	16 5/6		18 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16	32	32
Практические	16	16	16	16	32	32
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	8	8
В том числе инт.			8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32	64	64
Контактная работа	36	36	36	36	72	72
Сам. работа	36	36	36	36	72	72
Часы на контроль			36	36	36	36
Итого	72	72	108	108	180	180

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Алгебра высказываний: Формулы алгебры высказываний, проблема разрешимости; булевы функции: представление булевых функций формулами, минимизация булевых функций, полином Жегалкина, критерии полноты систем булевых функций, представление булевых функций рядами Фурье; многозначные логики и К-значные функции; минимизация булевых функций; исчисления высказываний и предикатов, их полнота и непротиворечивость; принцип резолюций для логики высказываний и логики предикатов: основные подходы к формализации понятия алгоритма: рекурсивные функции, машина Тьюринга, нормальные алгоритмы Маркова; понятие о сложности алгоритмов; конечные автоматы: автоматы Мили и Мура, минимизация конечных автоматов.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.20
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Алгебра и геометрия
2.1.2	
2.1.3	Дискретная математика
2.1.4	
2.1.5	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Нечеткая логика
2.2.2	Интеллектуальные системы и технологии

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-6: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий;

Знать:

Основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.

Уметь:

Применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.

Владеть:

Навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.

ОПК-8: Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем.

Знать:

Математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем; инструментальные средства информационных систем.

Уметь:

Применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

Владеть:

Навыками применения математических моделей, методов и средства проектирования информационных и автоматизированных систем

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Алгебра высказываний						

1.1	Алгебра логики. Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Равносильные преобразования формул. Нормальные формы. Алгебра Буля. /Лек/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1	0	
1.2	Высказывания. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности. /Пр/	4	2	ОПК-8	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.2 Э2	0	
1.3	Проблема разрешимости в алгебре высказываний. Правила выводимости /Лек/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.2Л2.7 Э1	0	
Раздел 2. Булевы функции							
2.1	Булевы функции. Способы задания и основные свойства булевых функций. Полином Жегалкина. СКНФ, СДНФ. Классы булевых функций /Лек/	4	2	ОПК-8	Л1.3Л2.8	0	
2.2	Булевы функции и их свойства. Полином Жегалкина, СКНФ и СДНФ /Пр/	4	4	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л2.8Л3.1	0	
2.3	Минимизация булевых функций. Методы минимизации (Карно, Квайна, преобразований). РКС /Лек/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л2.6 Л2.8	0	
2.4	Минимизация булевых функций. РКС /Пр/	4	4	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л2.5 Л2.8Л3.1	0	
2.5	Представление рядами Фурье /Пр/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л3.1	0	
Раздел 3. Исчисление высказываний							
3.1	Исчисление высказываний. Виды аксиоматических теорий. Определение доказуемой формулы. Правила вывода и выводимости формулы. Непротиворечивость, полнота ИВ. Независимость аксиом ИВ /Лек/	4	2	ОПК-8	Л1.1Л2.7 Э1 Э2	0	
Раздел 4. Предикаты							
4.1	Логика предикатов. Правило резолюций в логике предикатов. Автоматическое доказательство теорем /Лек/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.6 Э1 Э5	0	
4.2	Область истинности предикатов /Пр/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.2 Э1	0	
4.3	правило резолюций /Пр/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л2.4Л3.1	0	
Раздел 5. Многозначные логики							
5.1	Многозначные логики. К-значные функции /Лек/	4	2	ОПК-6 ОПК-8		0	
5.2	Подготовка к лекциям и практическим занятиям /Ср/	4	36		Л3.1	0	
5.3	Подготовка к зачету /Зачёт/	4	0	ОПК-6 ОПК-8	Л3.1	0	
Раздел 6. Теория алгоритмов							
6.1	Основные подходы к формализации понятия алгоритма /Лек/	5	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л2.5 Э1 Э3	0	
6.2	Вычислимые функции. Частично-рекурсивные и общерекурсивные функции /Лек/	5	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1 Э1 Э3	0	
6.3	Рекурсивно-вычислимые функции /Пр/	5	2	ОПК-8	Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э3	0	
6.4	Машина Тьюринга. Композиция машин Тьюринга /Лек/	4	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э3	0	

6.5	Машина Тьюринга /Пр/	5	4	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л3.1 Э3	2	работа в малых группах
6.6	Нормальные алгоритмы Маркова /Лек/	5	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.2Л3.1 Э3	0	
6.7	Нормальные алгоритмы Маркова. /Пр/	5	4	ОПК-8	Л1.2Л3.1 Э3	0	
6.8	Алгоритмически неразрешимые проблемы /Лек/	5	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.2 Э3	2	лекция консультация
6.9	Сложность алгоритмов /Лек/	5	2	ОПК-6 ОПК-8	Л2.1Л3.1	2	проблемная лекция
6.10	РГР "теория алгоритмов" /Ср/	5	8	ОПК-6 ОПК-8	Л1.2Л2.3 Л2.7Л3.1	0	
Раздел 7. Конечные автоматы							
7.1	Конечные автоматы. Автоматы Мура и Мили /Лек/	5	2	ОПК-6	Л1.4Л2.2 Э4	0	
7.2	Задание конечного автомата булевыми функциями. Канонические уравнения автомата. Минимизация конечного автомата /Лек/	5	4	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л2.2 Э4	0	
7.3	Задание конечного автомата булевыми функциями. Канонические уравнения автомата /Пр/	5	4	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л2.4Л3.1 Э4	2	метод проектов
7.4	Минимизация конечного автомата /Пр/	5	2	ОПК-6 ОПК-8	Л1.1Л2.2Л3.1	0	
7.5	Подготовка к лекциям и лабораторным занятиям /Ср/	5	28		Л3.1	0	
Раздел 8. Аттестация							
8.1	Подготовка экзамену /Экзамен/	5	36	ОПК-6 ОПК-8	Л3.1	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Кузнецов О.П.	Дискретная математика для инженера: учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2009,
Л1.2	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов	Новосибирск: НГТУ, 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135676
Л1.3	Зарипова Э. Р., Кокотчикова М. Г.	Лекции по дискретной математике. Математическая логика	Москва: Российский университет дружбы народов, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226799
Л1.4	Короткова М. А.	Математическая теория автоматов	Москва: МИФИ, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231135

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Яблонский С.В.	Введение в дискретную математику: Учеб. пособие для вузов	Москва: Высш. шк., 2002,
Л2.2	Карпов Ю.Г.	Теория автоматов: Учеб. для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2002,
Л2.3	Игошин В.И.	Математическая логика и теория алгоритмов: Учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2004,
Л2.4	Новиков Ф.А.	Дискретная математика для программистов: Учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Питер, 2006,

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.5	Кондратьев А.И., Мурая Е.Н.	Математическая логика и теория алгоритмов: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2010,
Л2.6	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов	Москва: РИЦ "Техносфера", 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89024
Л2.7	Ковалева Л. Ф.	Дискретная математика в задачах	Москва: Евразийский открытый институт, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93273
Л2.8	Марченков С. С.	Булевы функции	Москва: Физматлит, 2002, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82568

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Шестухина В.И., Ямполь Е.С.	Применение EXCEL в инженерных и экономических расчетах: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2008,
Л3.2	Ренин С. В., Ганелина Н. Д.	Методы оптимизации. Сборник задач и упражнений	Новосибирск: НГТУ, 2011, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228982

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Математическая логика	http://www.intuit.ru/studies/courses/2308/608/info
Э2	Математическая теория формальных языков	http://www.intuit.ru/studies/courses/1064/170/info
Э3	Введение в алгоритмы	http://www.intuit.ru/studies/courses/1010/320/info
Э4	Введение в теорию автоматов	http://www.intuit.ru/studies/courses/1031/242/info
Э5	Языки и исчисления	http://www.intuit.ru/studies/courses/1175/133/info
Э6	Нечеткая логика	http://victoria.lviv.ua/html/oio/html/theme11_rus.htm
Э7	Введение в нечеткую логику и системы нечеткого управления	http://www.gotai.net/documents/doc-l-fl-001.aspx

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415

АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372

Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367

Free Conference Call (свободная лицензия)

Zoom (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

1. Электронный каталог НТБ ДВГУПС. - Режим доступа: <http://ntb.festu.khv.ru/>

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

4. Википедия. ru.wikipedia.org.

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
403	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной	комплект мебели, РСДТ-2-61, ПСТ-2-60, МСС-2-1, МК-60, ППТ-66, КРЖ, П-479, Компьютер, ДРС-Р-59, ДСТ-2-61, СВСП 24/20, Осциллограф С1-54, Генератор сигналов ГЗ-35

Аудитория	Назначение	Оснащение
	аттестации. Лаборатория "Цифровые системы коммутации"	
304	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютер, система акустическая
101/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
101	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	комплект учебной мебели: столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС: Intel(R) Core(TM) i5-3570K CPU @ 3.40GHz, 4Gb, int Video, 1 Tb, DVD+RW, ЖК 19"
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы	столы, стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Занятия по дисциплине реализуются с использованием как активных, так и интерактивных форм обучения, позволяющих взаимодействовать в процессе обучения не только преподавателю и студенту, но и студентам между собой.

В соответствии с учебным планом для слушателей дневного отделения изучение курса предполагает выполнение установленного комплекса работ (в аудитории), а также расчетно-графических работ (самостоятельно) в течение одного семестра.

Необходимый и достаточный для успешного выполнения работы объем теоретического материала изложен в методических указаниях или выдается преподавателем на занятиях. При выполнении задания должны соблюдаться все требования или условия, обозначенные в условиях заданий.

При выполнении РГР студент должен руководствоваться лекционным материалом, а также обязательно использовать другие литературные источники по своему усмотрению, в частности, приведенные в РПД дисциплины. В ходе выполнения каждой РГР студент на изучаемых ранее языках и технологиях программирования должен создать несколько вариантов тематического (в соответствии с заданным вариантом) приложения, реализующего предусмотренные заданием функционал. После завершения выполнения каждой РГР слушатель допускается к защите и демонстрации приложения. Защита РГР проходит в форме собеседования по вопросам, касающимся причин применения и особенностей реализации предложенных программных решений.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется на занятиях в соответствии с тематикой работ путем устного опроса, а также при защите РГР. Кроме этого в середине семестра проводится промежуточная аттестация студентов дневной формы обучения, согласно рейтинговой системе ДВГУПС.

Студент, своевременно выполнивший все предусмотренные программой работы и защитивший РГР допускается к зачету. Выходной контроль знаний слушателей осуществляется на зачете в конце семестра в форме собеседования или тестирования.

Тема РГР: "Теория алгоритмов" (по вариантам).

Задания.

1. Рекурсивные функции
2. Машина Тьюринга
3. Нормальные алгорифмы Маркова

Отчет должен соответствовать следующим требованиям:

1. Отчет результатов РГР оформляется в текстовом редакторе MS Word на листах формата А4 (297x210).
2. Изложение материала в отчете должно быть последовательным и логичным. Отчет состоит из задания на РГР, содержания, разделов, выводов и списка литературных источников. В структуру отчета может входить Приложение.
3. Объем РГР работы должен быть – 10-15 страниц.
4. Отчет должен быть отпечатан на компьютере через 1-1,5 интервала, номер шрифта – 12-14 пт Times New Roman. Расположение текста должно обеспечивать соблюдение следующих полей:
 - левое 20 мм.
 - правое 15 мм.
 - верхнее 20 мм.
 - нижнее 25 мм.
5. Все страницы отчета, включая иллюстрации и приложения, имеют сквозную нумерацию без пропусков, повторений,

литературных добавлений. Первой страницей считается титульный лист, на которой номер страницы не ставится.

6. Таблицы и диаграммы, созданные в MS Excel, вставляются в текст в виде динамической ссылки на источник через специальную вставку.

7. Основной текст делится на главы и параграфы. Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах всей работы и начинаются с новой страницы.

8. Подчеркивать, переносить слова в заголовках и тексте нельзя. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точку не ставят.

9. Ссылки на литературный источник в тексте сопровождаются порядковым номером, под которым этот источник включен в список используемой литературы. Перекрестная ссылка заключается в квадратные скобки. Допускаются постраничные сноски с фиксированием источника в нижнем поле листа.

10. Составление библиографического списка используемой литературы осуществляется в соответствии с ГОСТ.

Оформление и защита производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-11-17 «Учебные студенческие работы. Общие положения»

Оценка знаний по дисциплине производится в соответствии со стандартом ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации»