

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



26.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Математическая логика и теория алгоритмов

09.03.04 Программная инженерия

Составитель(и): д.ф.-м.н., профессор, Карачанская Е.В.

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

Протокол от 24.04.2024г. № 4

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**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

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2027 г. № \_\_  
Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к202) Информационные технологии и системы

Протокол от \_\_ \_\_\_\_ 2028 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 № 920

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) 4
контактная работа	76	РГР 4 сем. (2)
самостоятельная работа	68	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя 16 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	12	12	12	12
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	76	76	76	76
Сам. работа	68	68	68	68
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Формулы алгебры высказываний; представление булевых функций формулами; критерии полноты систем булевых функций; псевдобулевы функции и их представление рядами Фурье; классификация функций К-значной логики; минимизация булевых функций; исчисления высказываний и предикатов, их полнота и непротиворечивость; основные подходы к формализации понятия алгоритма; понятие о сложности алгоритмов; вычислительные алгоритмы; дедуктивные процедуры вывода в логике первого порядка; принцип резолюций для логики высказываний и логики предикатов.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.19
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дискретная математика и теория графов
2.1.2	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Структуры и алгоритмы обработки данных
2.2.2	Нечеткая логика и нейронные сети
2.2.3	Объектно-ориентированное программирование
2.2.4	Теория искусственного интеллекта

**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 использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;**

**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.

**ПК-6: Владение навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения****Знать:**

Методы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения

**Уметь:**

Применять методы моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения

**Владеть:**

Навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения

**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
	<b>Раздел 1. Алгебра высказываний</b>						
1.1	Алгебра логики. Понятие высказывания. Логические операции над высказываниями. Формулы алгебры логики. Равносильные преобразования формул. Нормальные формы. Алгебра Буля. /Лек/	4	2	ПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.3Л3. 1 Э1	0	

1.2	Высказывания. Логические операции над высказываниями. Таблицы истинности. /Пр/	4	2	ПК-6	Л1.2Л2.3Л3.1 Э2	0	
1.3	Проблема разрешимости в алгебре высказываний. Правила выводимости /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.2Л2.7Л3.1 Э1	0	
<b>Раздел 2. Булевы функции</b>							
2.1	Булевы функции. Способы задания и основные свойства булевых функций. Полином Жегалкина. СКНФ, СДНФ. Классы булевых функций /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.3Л2.8Л3.1	0	
2.2	Булевы функции и их свойства. Полином Жегалкина, СКНФ и СДНФ /Пр/	4	4	ОПК-6 ПК-6	Л1.1Л2.8Л3.1	0	
2.3	Минимизация булевых функций. Методы минимизации (Карно, Квайна, преобразований). РКС /Лек/	4	4	ОПК-6 ПК-6	Л1.1Л2.6 Л2.8Л3.1	0	
2.4	Минимизация булевых функций.РКС /Пр/	4	4	ОПК-6 ПК-6	Л1.1Л2.5 Л2.8Л3.1	0	
2.5	Псевдобулевы функции. Представление рядами Фурье /Пр/	4	2	ПК-6	Л1.1Л3.1	0	
<b>Раздел 3. Исчисление высказываний</b>							
3.1	Исчисление высказываний. Виды аксиоматических теорий. Определение доказуемой формулы. Правила вывода и выводимости формулы. Непротиворечивость, полнота ИВ. Независимость аксиом ИВ /Лек/	4	2	ПК-6	Л1.1Л2.7Л3.1 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 4. Предикаты</b>							
4.1	Логика предикатов. Правило резолюций в логике предикатов. Автоматическое доказательство теорем /Лек/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1 Э5	0	
4.2	Область истинности предикатов /Пр/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.2Л3.1 Э1	0	
4.3	Правило резолюций /Пр/	4	2	ОПК-6	Л1.1Л2.4Л3.1	0	
<b>Раздел 5. Многочисленные логики</b>							
5.1	Многочисленные логики /Лек/	4	2	ПК-6	Л3.1	0	
5.2	Подготовка к лекциям выполнение ИЗ /Ср/	4	10	ОПК-6 ПК-6	Л3.1	0	
5.3	РГР Предикаты /Ср/	4	12	ОПК-6 ПК-6	Л3.1	0	
<b>Раздел 6. Теория алгоритмов</b>							
6.1	Основные подходы к формализации понятия алгоритма /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3.1 Э1 Э3	0	лекция - беседа
6.2	Вычислимые функции. Частично-рекурсивные и общерекурсивные функции /Лек/	4	2	ОПК-6	Л1.1Л3.1 Э1 Э3	0	
6.3	Рекурсивно-вычислимые функции /Пр/	4	2		Л1.1Л2.3Л3.1 Э1 Э3	0	
6.4	Машина Тьюринга. Композиция машин Тьюринга /Лек/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.1 Л1.2Л3.1 Э1 Э3	0	
6.5	Машина Тьюринга /Пр/	4	4	ОПК-6 ПК-6	Л1.1Л3.1 Э3	0	
6.6	Нормальные алгоритмы Маркова /Лек/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.2Л3.1 Э3	0	
6.7	Нормальные алгоритмы Маркова. /Пр/	4	4	ОПК-6 ПК-6	Л1.2Л3.1 Э3	0	

6.8	Алгоритмически неразрешимые проблемы /Лек/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.2Л3.1 Э3	0	лекция консультация
6.9	Сложность алгоритмов /Лек/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л2.1Л3.1	0	проблемная лекция
6.10	РГР "теория алгоритмов" /Ср/	4	14	ОПК-6 ПК-6	Л3.1	0	
<b>Раздел 7. Конечные автоматы</b>							
7.1	Конечные автоматы. Автоматы Мура и Мили /Лек/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.4Л2.2Л3.1 Э4	0	
7.2	Задание конечного автомата булевыми функциями. Канонические уравнения автомата. Минимизация конечного автомата /Лек/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.1Л2.2Л3.1 Э4	0	проблемная лекция
7.3	Задание конечного автомата булевыми функциями. Канонические уравнения автомата /Пр/	4	4	ОПК-6	Л1.1Л2.4Л3.1 Э4	0	
7.4	Минимизация конечного автомата /Пр/	4	2	ОПК-6 ПК-6	Л1.1Л2.2Л3.1	0	
7.5	Подготовка к лекциям выполнению ИЗ /Ср/	4	32	ОПК-6 ПК-6	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7 Л2.8Л3.1	0	
<b>Раздел 8. Аттестация</b>							
8.1	Подготовка экзамену /Экзамен/	4	36	ОПК-6 ПК-6	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.5 Л2.7 Л2.8Л3.1	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, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=135676</a>
Л1.3	Зарипова Э. Р., Кокотчикова М. Г.	Лекции по дискретной математике. Математическая логика	Москва: Российский университет дружбы народов, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=226799">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=226799</a>
Л1.4	Короткова М. А.	Математическая теория автоматов	Москва: МИФИ, 2008, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231135">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=231135</a>

#### 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	Хаггарт Р.	Дискретная математика для программистов	Москва: РИЦ "Техносфера", 2012, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=89024</a>
Л2.7	Ковалева Л. Ф.	Дискретная математика в задачах	Москва: Евразийский открытый институт, 2011, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93273">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=93273</a>
Л2.8	Марченков С. С.	Булевы функции	Москва: Физматлит, 2002, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82568">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82568</a>

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Карачанская Е. В.	Математическая логика и теория алгоритмов Ч.1 : Математическая логика: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2017,

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

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

**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**

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) - Свободное ПО, Autodesk 3ds Max 2021, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader- Свободное ПО, MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 - Свободное ПО, Opera Stable 38.0.2220.41 - Свободное

Аудитория	Назначение	Оснащение
		<p>ПО, PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015 лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909, АСТ-Тест лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, Договор № Л-128/21 от 01.06.2021 с 01 июля 2021 по 30 июня 2022. ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021;</p> <p>Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021;</p> <p>Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023;</p> <p>КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019;</p> <p>nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;</p>
403	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Цифровые системы коммутации".	<p>Компьютер, ДРС-Р-59, ДСТ-2-61, СВСП 24/20, Осциллограф С1-54, Генератор сигналов ГЗ-35, комплект учебной мебели Windows XP Номер лицензии: 46107380 Счет 00000000002802 от 14.11.07, бессрочная;</p> <p>Office Pro Plus 2007 Номера лицензий: 45525415 (ГК 111 от 22.04.2009, бессрочная)</p>
304	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	<p>Интерактивная доска, мультимедийный проектор, персональный компьютер с программным обеспечением, комплект учебной мебели Windows XP Номер лицензии: 46107380 Счет 00000000002802 от 14.11.07, бессрочная;</p> <p>Office Pro Plus 2007 Номера лицензий: 45525415 (ГК 111 от 22.04.2009, бессрочная),</p> <p>46107380(Счет 00000000002802 от 14.11.07, бессрочная);</p> <p>Visio Pro 2007 Номер лицензии: 45525415</p> <p>ГК 111 от 22.04.2009, бессрочная.</p>
101/1	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	<p>Технические средства обучения: 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").</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021;</p> <p>Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021;</p> <p>Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023;</p> <p>КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019;</p> <p>nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;</p>
101	Компьютерный класс для практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы. Кабинет информатики (компьютерные классы) *.	<p>комплект учебной мебели.</p> <p>Технические средства обучения: 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).</p> <p>Лицензионное программное обеспечение:</p> <p>Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) (свободно распространяемое ПО), Autodesk 3ds Max 2019, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 (свободно распространяемое ПО), Opera Stable 38.0.2220.41 (свободно распространяемое ПО), PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015, лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 -</p>

Аудитория	Назначение	Оснащение
		КАД-19-0909.ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;

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

При изучении раздела «Алгебра высказываний» следует обратить внимание на понятие высказывания и логической переменной, связь математической логики с прикладными областями. Таблицы истинности. Тавтологии и противоречия. Использование тавтологий для проверки логической правильности рассуждений. Логическое следование. Основные равносильности логики высказываний. Фундаментальным понятием математической логики является понятие логического следования. Вводятся основные равносильности логики высказываний. Рассматривается закон двойственности. Важное место отводится изучению стандартных форм представления логических высказываний – ДНФ, КНФ, СДНФ, СКНФ. Для изучения первого раздела предусмотрены лабораторные занятия, на которых изучаются способы представления и преобразования логических высказываний.

При изучении раздела «Булевы функции» обращается внимание на понимание основных логических операции двух переменных. Рассматриваются свойства булевых функций. Множество высказываний с определенной на нем совокупностью логических операций образует алгебру высказываний. Изучаются методы минимизации логических функций. Для изучения второго раздела предусмотрены лабораторные работы.

Изучение раздела «Алгебра предикатов» посвящено рассмотрению исчисления предикатов для записи различных математических предложений, операций над предикатами, кванторов. Теоремы дедукции. Основные равносильности логики предикатов. Стандартных форм предикатных формул. По данному разделу выполняется курсовая работа.

В Разделе «Формальные теории» изучаются аксиоматическая теория высказываний и аксиоматическая теория предикатов. Изучаются основные аксиомы и правила вывода в исчислении предикатов. Рассматриваются проблемы разрешимости, проблемы противоречивости и полноты в исчислениях.

В разделе «Многозначные логики» рассматриваются логики, альтернативные классической логике, их особенности и необходимости. Предусмотрена лабораторная работа.

В разделе «Автоматическое доказательство теорем» изучается метод резолюций, применяемый в ИВ и ИП.

При изучении раздела «Алгоритмы» рассматриваются основные требования к алгоритмам, машины Тьюринга. Вводятся понятия вычислимости, разрешимости и рекурсивных функций. Рассматриваются меры сложности алгоритмов, разрешимые и неразрешимые проблемы теории алгоритмов.

При изучении раздела «Конечные автоматы» вводится понятие дискретного автомата, переключательной функции. Решаются задачи анализа и синтеза конечных автоматов. Выполняются лабораторные работы.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

**Направление: 09.03.04 Программная инженерия**

**Направленность (профиль): Программно-информационные системы**

**Дисциплина: Математическая логика и теория алгоритмов**

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

## ОПК-6

1. Высказывания. Логические операции.
2. Таблицы истинности. Формулы алгебры высказываний.
3. Законы логики.
4. Булевы функции. Табличный способ задания.
5. Булевы функции. Геометрический способ задания.
6. Булевы функции. Задание функций формулами.
7. Нормальные формы двоичных функций.
8. Совершенные нормальные формы двоичных функций.
9. Многочлен Жегалкина.
10. Логические следствия.
11. Сокращенная нормальная форма.
12. Минимизация нормальных форм.
13. Полнота и замкнутость.
14. Классы функций.
15. Закон двойственности.
16. Теорема Поста.
17. Релейно-контактные схемы.
18. Предикаты и логические операции над ними. Определения. Область истинности
19. Свободные и связанные переменные.
20. Кванторные операции.
21. Предикатные формулы.
22. Общезначимость и выполнимость формул.
23. Приведенная нормальная форма
24. Предваренная нормальная форма.
25. Применение логики предикатов.
26. Проблема разрешимости в ИВ, в ИП
27. Проблема полноты в ИВ, в ИП...

## Компетенция ПК-6:

1. Высказывания и операции над ними
2. Предикаты и операции над ними
3. Операции связывания квантором
4. Равносильности логики предикатов
5. Предваренная нормальная форма
6. Общезначимые и общевыполнимые формулы ЛП
7. Автоматическое доказательство теорем
8. Сведение к предложениям
9. Опровержение методом резолюции
10. Основные понятия теории алгоритмов
11. Свойства алгоритмов
12. Основные типы алгоритмических моделей
13. Рекурсивные функции. Тезис Черча
14. Машина Тьюринга. Теорема Тьюринга
15. Нормальные алгорифмы Маркова. Принцип нормализации Маркова (гипотеза Маркова)
16. Теорема об эквивалентности типов алгоритмических моделей
17. Сложность алгоритма. Оценка сложности
18. Конечные автоматы. Основные определения
19. Автоматы Мура и Мили
20. Эквивалентные состояния
21. Задание конечного автомата булевыми функциями
22. Канонические уравнения автомата
23. Минимизация числа состояний
24. Алгоритм для минимизации числа состояний

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к202) Информационные технологии и системы 4 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Математическая логика и теория алгоритмов Направление: 09.03.04 Программная инженерия Направленность (профиль): Программно-информационные системы	Утверждаю» Зав. кафедрой Попов М.А., канд. техн. наук, доцент 24.04.2024 г.
Вопрос Булевы функции. Задание функций формулами. (ОПК-6)		
Вопрос Рекурсивные функции. Тезис Черча (ПК-6)		
Задача (задание) Постпротить СКНФ для функции, заданной в векторной форме (ОПК-6)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Задание {{3}} ТЗ № 3

Установите соответствие

L1: Рекурсивные функции

R1: Это числовая функция числового аргумента, которая в своей записи содержит себя же

L2: Машина Тьюринга

R2: Абстрактная вычислительная машина (способна имитировать всех других исполнителей)

L3: Нормальные алгорифмы Маркова

R3: Один из стандартных способов формального определения понятия алгоритма(описывает метод переписывания строк)

L4: Конечные автоматы

R4: Абстрактный автомат, число возможных состояний которого конечно

Задание {{9}} ТЗ № 9

Укажите правильный ответ

Способ вычисления значения функции по известным значениям аргументов и известным значениям функции в некоторых предшествующих точках это

- нормальный алгорифм Маркова

- функция выхода

+ рекурсия

- булева функция

- машина Тьюринга

Задание {{15}} Булевы функции

Выберите правильный ответ

Сколько слагаемых содержит СКНФ, построенная по булевой функции трех переменных, если она принимает значение 1 на пяти из них?

+ 3

- 5

- 8

- 6

Полный перечень тестовых заданий набодится в базе системы тестирования АСТ ДВГУПС

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень

	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень
	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.