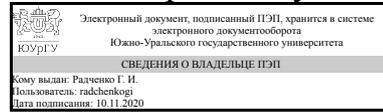


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



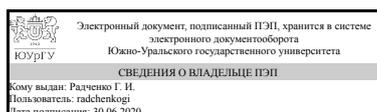
Г. И. Радченко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.03.01 Математическая логика и теория алгоритмов  
для направления 10.03.01 Информационная безопасность  
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат  
профиль подготовки Безопасность автоматизированных систем  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

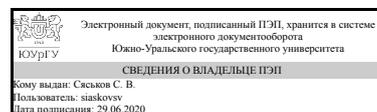
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1515

Зав.кафедрой разработчика,  
к.физ.-мат.н., доц.



Г. И. Радченко

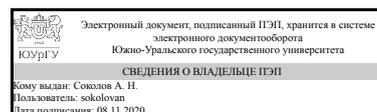
Разработчик программы,  
старший преподаватель



С. В. Сяськов

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой  
Защита информации  
к.техн.н., доц.



А. Н. Соколов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" – формирование у студентов представления о математической логике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, а также применении для разработки вычислительной техники. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: - формирование первоначальных знаний об основах теории алгоритмов - формирование первоначальных знаний об элементах математической логики; - обучение рациональному использованию полученных знаний для решения типовых задач по математической логике и теории алгоритмов, а также для разработки вычислительной техники.

## Краткое содержание дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты изучают: синтез логических схем, другие логики, предикаты и операции над ними, свойства операций квантификации, предикатные формулы, равносильность, нормальные формы, тождественно-истинные формулы, аксиоматический способ в исчислении предикатов, теоремы о непротиворечивости и полноте системы аксиом в исчислении предикатов, понятие алгоритма, свойства алгоритмов.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Знать: • логику высказываний и предикатов; • введение в теорию алгоритмов,
	Уметь: • применять математические методы и вычислительную технику для решения практических задач,
	Владеть: • методами математической логики; • методами теории алгоритмов.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.29 Математические основы криптологии

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60	
Освоение рекомендованной литературы	4	4	
Подготовка к практическим занятиям	46	46	
Подготовка к зачету	10	10	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы математической логики	25	16	9	0
2	Элементы теории алгоритмов	23	16	7	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Синтез логических схем, другие логики: Логические и запоминающие элементы. Комбинационные схемы и схемы с памятью. Документирование аппаратного обеспечения ЭВМ: схемы структурные, функциональные, принципиальные, монтажные, конструктивные. Одноразрядные двоичные сумматоры на 2 и 3 входа (ОС-2 и ОС-3). Дешифраторы: прямоугольный, пирамидальный, дихотомический. Многоуровневый комбинационный сумматор. Комбинационные умножители: многоступенчатый, дихотомический, одно-ступенчатый (одноблочный многополюсник и с ПЗУ). Задача о выключателях. Темпоральные логики. Нечеткие и модальные логики. Нечеткая арифметика. Алгоритмическая логика Ч. Хоара. Метатеория формальных систем. Основы нечеткой логики. Элементы алгоритмической логики.	2
2	1	Предикаты, операции над предикатами: Недостаточность языка высказываний для математики. Общее определение предиката (praedicat). Необходимость указания множества для аргументов предиката. 0-местный предикат – просто высказывание. Примеры. Тавтологично-истинный, тавтологично-ложный и выполнимый (смешанный) предикаты. Предикат-следствие. Примеры. Равносильные предикаты. Примеры. Равносильность уравнений, неравенств, систем уравнений, систем неравенств. Теорема о равносильности предикатов. Операции над предикатами. Степень старшинства операций над предикатами. Пропозициональные и предикатные формулы. Теорема о взаимной инверсии тавтологично-истинного и тавтологично-ложного предикатов. Кванторы и квантификация предикатов.	2

		Универсальное высказывание. Примеры. Свободные и связанные переменные. Квантор существования. Примеры. Расчленение простых высказываний на объекты и свойства.	
3	1	Свойства операций квантификации, предикатные формулы, равносильность: Аналогия с исчислением высказываний (квантор общности и конъюнкция, квантор существования и дизъюнкция). Теоремы и следствия из них. Теоремы о тождественно-истинном и тождественно-ложном предикатах при понижении их местности на 1. Простые и сложные предикатные формулы. Замкнутые формулы. Равносильные предикаты и равносильные формулы. Теоремы. Равносильности, перенесенные из логики высказываний, и специфические равносильности. Приведенная форма предикатной формулы. Теорема.	2
4	1	Операции над множествами и предикаты: Операции пересечения, объединения и разности множеств в приложении к предикатам. Примеры. Понятие проекции предикатного множества. Пример.	2
5	1	Предваренная нормальная форма: Примеры равносильностей с кванторами общности и существования. Теорема о представимости любой предикатной формулы в кванторной предваренной форме (КПНФ). Примеры получения КПНФ.	2
6	1	Тождественно-истинные формулы: Теорема о равносильности предикатных формул. Пример формулировки проблемы Гольдбаха.	2
7	1	Формулы, содержащие только одноместные простые формулы: Предикатная формула, выполняемая на множестве M. Невыполнимая предикатная	2
8	1	Аксиоматический способ в исчислении предикатов: В исчислении высказываний алгоритм установления тождественной истинности основан на таблице истинности логической функции. В исчислении предикатов используется аксиоматический способ (8 аксиом). Понятие переменной, свободной для другой (или той же) переменной в предикатной формуле. Примеры. Пять аксиом исчисления предикатов. Два правила вывода (modus ponens и обобщение).	1
9	1	Непротиворечивость и полнота системы аксиом в исчислении предикатов: Теорема о дедукции для исчисления предикатов. Следствия из этой теоремы. Теорема Геделя (без доказательства).	1
10	2	Основные понятия теории алгоритмов: Термин «алгоритм» и первичное определение алгоритма. Словесное представление алгоритмов. Определение алгоритма с использованием понятия алфавит. Свойства алгоритмов. Специальные формализованные средства описания алгоритмических систем.	2
11	2	Рекурсивные функции: История. Терминология. Некоторые определения. Гипотезы. Связь с теорией алгоритмов. Базовые (элементарные) функции. Операторы преобразования функций. Схемная интерпретация примитивной рекурсии. Область действия примитивной рекурсии.	2
12	2	Машина Поста: Конструкция. Система команд. Завершение программы. Примеры программ. Оценка эффективности. Особые случаи для машины Поста.	2
13	2	Машина Тьюринга: Машина Тьюринга как расширение машины Поста. Конфигурации машины Тьюринга. Примеры машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Проблема остановки.	2
14	2	Нормальные алгоритмы А.А.Маркова: Понятия и определения. Примеры. Способы композиции нормальных алгоритмов. Универсальный нормальный алгоритм.	2
15	2	Операторные алгоритмические системы: Общие замечания. Операторные алгоритмы А.А. Ляпунова .	2
16	2	Методы оценки алгоритмов: Общий подход. Оценка сложности алгоритмов в	2

		машинах Тьюринга. Емкостная и временная сложность алгоритмов.	
17	2	Формальные преобразования алгоритмов: Виды эквивалентности алгоритмов. Логические схемы алгоритмов Ю.И. Янова. Распределение сдвигов и операторная схема Янова. Аксиомы и правила вывода.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Синтез логических схем. Другие логики	1
2	1	Предикаты. Операции над предикатами	1
3	1	Свойства операций квантификации.	1
4	1	Операции над множествами и предикаты	1
5	1	Предваренная нормальная форма	1
6	1	Тождественно-истинные формулы	1
7	1	Формулы, содержащие только одноместные предикатные переменные	1
8	1	Аксиоматический способ в исчислении	1
9	1	Непротиворечивость и полнота системы аксиом	1
10	2	Способы задания алгоритмов	1
11	2	Машина Поста	1
12	2	Машина Тьюринга	1
13	2	Нормальные алгоритмы А.А.Маркова	2
14	2	Методы оценки алгоритмов	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Освоение рекомендованной литературы	[51(07)п Н192] Назарова, Е. И. Математика Ч. 4: метод. указания к выполнению семестр. задания / Е. И. Назарова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Образоват. дисциплины; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 81 с. [ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488169">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488169</a> ]	4
Подготовка к практическим занятиям	[519.1(07)п Э157] Эвнин, А. Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике: учеб. пособие / А. Ю. Эвнин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 34 с. [ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000522456">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000522456</a> ]	46
Подготовка к зачету	[519.1(07)п Э157] Эвнин, А. Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике: учеб. пособие / А. Ю. Эвнин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 34 с. [ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000522456">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000522456</a> ]	10

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Использование информационных ресурсов и баз данных	Практические занятия и семинары	Электронные ресурсы научной библиотеки ЮУрГУ <a href="http://lib.susu.ru">http://lib.susu.ru</a>	10

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Использование результатов разработки доцентом каф. «Электронные вычислительные машины» ФГБОУ ВПО ЮУрГУ (НИУ) Ершовым С.С. машинного поиска «С - плюс» - куба ([681.5 ст С409] Ершов, С. С. Машинный поиск "С - плюс" - куба / С. С. Ершов. - Системы управления и информационные технологии: темат. сб. науч. тр. - Челябинск: Изд. центр ЮУрГУ, 2009. - С. 290-293)

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

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Теоретическая контрольная точка Т.	Пример задания на применение изученных теорем и следствий из них
Все разделы	ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Практические контрольные точки П-1, П-2	Примеры заданий №1, №2
Элементы математической логики	ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Контроль по практической контрольной точке П-1.	Контрольные вопросы по разделу.
Элементы теории алгоритмов	ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Контроль по практической контрольной точке П-2.	Контрольные вопросы по разделу.
Все разделы	ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Зачет	Контрольные вопросы для подготовки к зачету.
Все разделы	ОПК-2 способностью применять соответствующий	Самостоятельная работа	Контрольные вопросы по разделам.

	математический аппарат для решения профессиональных задач		
Все разделы	ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	Премиальный фонд	Попытки решения проблем математической логики.

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Теоретическая контрольная точка Т.	Работа на лекциях. Посещение занятий и участие в групповых обсуждениях, составление конспектов лекций	Отлично: Оценка «Отлично» выставляется за отсутствие пропусков занятий, активное участие в обсуждениях и высказывание неординарных суждений, самостоятельное развернутое конспектирование отдельных вопросов (17-20 баллов) Хорошо: Оценка «Хорошо» выставляется за пропуски занятий менее 6 часов, активное участие в обсуждениях, самостоятельное тезисное конспектирование отдельных вопросов (15-16 баллов) Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» выставляется за единичные высказывания и пропуски занятий более 6 часов (10-14 баллов) Неудовлетворительно: Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за непосещение занятий и отсутствие участия (менее 10 баллов)
Практические контрольные точки П-1, П-2	Осуществляется в форме контрольной работы. При этом оцениваются ответы студентов на теоретические и практические вопросы по темам, вынесенным на контроль.	Отлично: Оценка «Отлично» (26-30 баллов) выставляется если: правильно решены все практические задания (полное, развернутое, аргументированное решение); ответы на теоретические вопросы раскрыты полностью (приведены основные и дополнительные примеры и определения, указаны необходимые ссылки на примененный математический аппарат). Хорошо: Оценка «Хорошо» (22-25 баллов) выставляется в том случае, если: правильно решено 80% практических заданий (полное, частично развернутое, аргументированное решение); ответы на теоретические вопросы раскрыты с достаточной степенью полноты и содержательности (приведены основные и дополнительные примеры и определения, указаны необходимые ссылки на примененный математический

		<p>аппарат, но есть несущественные неточности).</p> <p>Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» (15-21 баллов) выставляется, если правильно решено 50% практических заданий (неполное, частично развернутое, аргументированное решение); ответы на теоретические вопросы раскрыты удовлетворительно (приведены основные примеры и определения, не указаны необходимые ссылки на примененный математический аппарат), имеются определенные замечания по полноте и содержанию ответа.</p> <p>Неудовлетворительно: Оценка «Неудовлетворительно» (менее 15 баллов) выставляется, если правильно решено 20% практических заданий (неполное, неразвернутое, неаргументированное решение); ответы на теоретические вопросы нераскрыты (содержание ответов не совпадает с поставленными вопросами или отсутствуют ответы на вопросы).</p>
<p>Контроль по практической контрольной точке П-1.</p>	<p>Задания по математической логике выдаются на практических занятиях согласно теме занятия. В конце каждого практического занятия студент сдает преподавателю выполненное задание на проверку. В процессе проверки проверяется: соответствие варианту задания; правильность выполнения, степень развернутости и аргументации представленного студентом решения.</p> <p>При проведении контроля по практической контрольной точке оценивается СРС по соответствующему разделу - максимум 5 баллов.</p>	<p>Отлично: Оценка «Отлично» выставляется за выполнение заданий на уровне 39-45 баллов. Такое количество баллов выставляется за правильно решенное задание, с полным, развернутым и аргументированным ответом, полностью соответствующие варианту задания.</p> <p>Хорошо: Оценка «Хорошо» выставляется за выполнение заданий на уровне 33-38 баллов. Такое количество баллов выставляется за правильно решенное задание, с неполным, частично развернутым и аргументированным ответом, полностью соответствующие варианту задания.</p> <p>Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» выставляется за выполнение заданий на уровне 23-32 баллов. Такое количество баллов выставляется за частично правильно решенное задание, с неполным, частично развернутым и не полностью аргументированным ответом, полностью соответствующие варианту задания.</p> <p>Неудовлетворительно: Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за выполнение заданий на уровне менее 23 баллов. Такое количество баллов выставляется за неправильно решенное задание, развернутый и</p>

		аргументированный ответ отсутствует.
Контроль по практической контрольной точке П-2.	<p>Задания по теории алгоритмов выдаются на практических занятиях согласно теме занятия. В конце каждого практического занятия студент сдает преподавателю выполненное задание на проверку. В процессе проверки проверяется: соответствие варианту задания; правильность выполнения, степень развернутости и аргументации представленного студентом решения.</p> <p>При проведении контроля по практической контрольной точке оценивается СРС по соответствующему разделу - максимум 5 баллов.</p>	<p>Отлично: Оценка «Отлично» выставляется за выполнение заданий на уровне 39-45 баллов. Такое количество баллов выставляется за правильно решенное задание, с полным, развернутым и аргументированным ответом, полностью соответствующие варианту задания.</p> <p>Хорошо: Оценка «Хорошо» выставляется за выполнение заданий на уровне 33-38 баллов. Такое количество баллов выставляется за правильно решенное задание, с неполным, частично развернутым и аргументированным ответом, полностью соответствующие варианту задания.</p> <p>Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» выставляется за выполнение заданий на уровне 23-32 баллов. Такое количество баллов выставляется за частично правильно решенное задание, с неполным, частично развернутым и не полностью аргументированным ответом, полностью соответствующие варианту задания.</p> <p>Неудовлетворительно: Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за выполнение заданий на уровне менее 23 баллов. Такое количество баллов выставляется за неправильно решенное задание, развернутый и аргументированный ответ отсутствует.</p>
Зачет	<p>Зачет оценивается как сумма накопленных результатов текущего контроля, СРС и результата зачета. В соответствии с положением о СРС студент до зачета на текущем контроле может набрать следующее максимальное количество баллов: теоретическая точка Т (работа на лекциях, ведение конспектов) – 20, практические точки П1 и П2 (16 часов практических занятий в семестре) - 15 баллов за каждую из точек. По результатам контроля студент может набрать до 10 баллов по точкам П1 и П2 (16 часов практических занятий в семестре) за каждую из точек. СРС оценивается максимум 5 баллов, премиальный фонд (заявка на грант, олимпиада, публикация, научно-исследовательская работа) - до 25 баллов. Зачет проводится с целью добора баллов, если студент</p>	<p>Зачтено: «Зачтено» выставляется за ответы на уровне 23-45 баллов. Такое количество баллов выставляется за правильный, частично развернутый и аргументированный ответ, полностью соответствующий варианту задания.</p> <p>Не зачтено: «Не зачтено» выставляется за выполнение заданий на уровне менее 23 баллов. Такое количество баллов выставляется за неправильный ответ, если развернутый и аргументированный ответ отсутствует.</p>

	<p>претендует на более высокие баллы для улучшения уже накопленных результатов, причем баллы «3», «4», «5» подлежат учету, а баллы «2» - учету не подлежат. Форма проведения зачета - устная. В зачетном билете один теоретический вопрос.</p>	
<p>Премиальный фонд</p>	<p>Оценивается научно-исследовательская деятельность студентов: подготовка заявок на грант, участие в олимпиадах и конференциях</p>	<p>Отлично: Оценка «Отлично» выставляется за подготовку заявки на грант, участие в олимпиадах и конференциях (11-25 баллов) Хорошо: Оценка «Хорошо» выставляется за участие в конференциях (10 баллов) Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» выставляется за участие в олимпиаде или подготовку статьи (тезисов) (5 баллов) Неудовлетворительно: Оценка «Неудовлетворительно» выставляется за отсутствие участия и заявок (0 баллов)</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Фронтальный опрос, выборочная проверка тетрадей</p>	<p>Отлично: Оценка «Отлично» ставится тогда, когда: студент свободно применяет знания на практике, не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала, студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы, студент усваивает весь объем программного материала, материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями Хорошо: Оценка «Хорошо» ставится тогда когда: студент знает весь изученный материал, отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя, студент умеет применять полученные знания на практике, в условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя, материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями Удовлетворительно: Оценка «Удовлетворительно» ставится тогда когда: студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных вопросов преподавателя, предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы, материал оформлен не аккуратно или не в</p>

		соответствии с требованиями Неудовлетворительно: Оценка «Неудовлетворительно» ставится тогда когда: у студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена, материал оформлен не в соответствии с требованиями
--	--	---

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Теоретическая контрольная точка Т.	Задания на применение изученных теорем и следствий из них. Например, теорема о равносильности предикатов: $2 = 2$ , $4 = 2 + 2$ , $4 \geq 3$ – истинные высказывания, $2 > 2$ – ложное высказывание.
Практические контрольные точки П-1, П-2	1. Пример задания по математической логике, например, на применение аксиом исчисления предикатов: переменная $u$ свободна для $x$ в $R(x)$ , переменная $u$ не свободна для $x$ в $\forall uR(x)$ , переменная $u$ не свободна для $x$ в $\exists u\forall R(x)$ , переменная $u$ не свободна для $x$ в $\forall x\exists uR(x) \rightarrow \exists uQ(x,u)$ 2. Пример задания по теории алгоритмов: построить машину Поста для копирования метки
Контроль по практической контрольной точке П-1.	1. Что такое логический элемент? 2. Что такое запоминающий элемент? 3. Что такое комбинационная схема? 4. Что такое элемент памяти? 5. Что такое структурная схема? 6. Что такое функциональная схема? 7. Что такое принципиальная схема? 8. Что такое монтажная схема? 9. Что такое конструктивная схема? 10. Что такое сумматор? 11. Какие существуют виды сумматоров (ОС-2 и ОС-3)? 12. Что такое дешифратор? 13. Какие существуют виды дешифраторов (прямоугольный, пирамидальный, дихотомический)? 14. Что такое многоразрядный комбинационный сумматор? 15. Что такое комбинационный умножитель? 16. Какие существуют виды комбинационных умножителей (многоступенчатый, дихотомический, одно-ступенчатый)? 17. Задача о выключателях? 18. Что такое темпоральные логики? 19. Что такое нечеткие и модальные логики? 20. Что такое нечеткая арифметика? 21. Что такое алгоритмическая логика Ч. Хоара? 22. Что такое метатеория формальных систем? 23. Основы нечеткой логики? 24. Элементы алгоритмической логики? 25. Что такое предикат? 26. Что такое 0-местный предикат (просто высказывание)? 27. Примеры простых предикатов? 28. Какие существуют виды предикатов (тождественно-истинный, тождественно-ложный и выполнимый (смешанный) предикаты)? 29. Что такое предикат-следствие? 30. Примеры предикатов-следствий? 31. Что такое равносильные предикаты?

32. Примеры равносильных предикатов?
33. Что такое равносильность уравнений, неравенств, систем уравнений, систем неравенств.?
34. Теорема о равносильности предикатов?
35. Основные операции над предикатами?
36. Степень старшинства операций над предикатами?
37. Пропозициональные и предикатные формулы?
38. Теорема о взаимной инверсии тождественно-истинного и тождественно-ложного предикатов?
39. Что такое квантификация предикатов?
40. Что такое универсальное высказывание?
41. Примеры универсальных высказываний?
42. Что такое свободные и связанные переменные?
43. Что такое квантор существования?
44. Примеры предикатов с квантором существования?
45. Расчленение простых высказываний на объекты и свойства?
46. Свойства операций квантификации?
47. Что такое предикатные формулы?
48. Что такое равносильность?
49. Аналогия с исчислением высказываний (квантор общности и конъюнкция, квантор существования и дизъюнкция)?
50. Теоремы и следствия из них?
51. Теоремы о тождественно-истинном и тождественно-ложном предикатах при понижении их местности на 1?
52. Какие существуют виды предикатных формул (простые и сложные предикатные формулы)?
53. Что такое замкнутые формулы?
54. Что такое равносильные предикаты и равносильные формулы?
55. Теоремы, равносильности, перенесенные из логики высказываний, и специфические равносильности?
56. Что такое приведенная форма предикатной формулы (теорема)?
57. Какие существуют операции (операция пересечения, объединения и разности множеств в приложении к предикатам)?
58. Примеры операций?
59. Понятие проекции предикатного множества, пример?
60. Что такое предваренная нормальная форма?
61. Примеры равносильностей с кванторами общности и существования?
62. Теорема о представимости любой предикатной формулы в кванторной предваренной форме (КПНФ)?
63. Примеры получения КПНФ?
64. Что такое тождественно-истинные формулы?
65. Теорема о равносильности предикатных формул?
66. Пример формулировки проблемы Гольдбаха?
67. Какие существуют формулы, содержащие только одноместные простые формулы (предикатная формула, выполнимая на множестве  $M$ , невыполнимая предикатная)?
68. Восемь аксиом, используемых в исчислении предикатов (аксиоматический способ)?
69. Понятие переменной, свободной для другой (или той же) переменной в предикатной формуле?
70. Пять аксиом исчисления предикатов?
71. Два правила вывода (*modus ponens* и обобщение)?
72. Что такое непротиворечивость и полнота системы аксиом в исчислении предикатов?
73. Теорема о дедукции для исчисления предикатов?
74. Следствия из теоремы о дедукции для исчисления предикатов?

	75. Теорема Геделя (без доказательства)?
Контроль по практической контрольной точке П-2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое алгоритм (первичное определение алгоритма)?</li> <li>2. Примеры алгоритмов?</li> <li>3. Какие существуют способы представления алгоритмов?</li> <li>4. Особенности словесного представления алгоритмов?</li> <li>5. Определение алгоритма с использованием понятия алфавит?</li> <li>6. Известные свойства алгоритмов?</li> <li>7. Особенности специальных формализованных средств описания алгоритмических систем?</li> <li>8. Понятие рекурсивной функции?</li> <li>9. Гипотезы о рекурсивных функциях?</li> <li>10. Связь рекурсивных функций с теорией алгоритмов?</li> <li>11. Примеры базовых (элементарных) функций?</li> <li>12. Операторы преобразования функций?</li> <li>13. Схемная интерпретация примитивной рекурсии?</li> <li>14. Область действия примитивной рекурсии?</li> <li>15. Конструкция машины Поста?</li> <li>16. Система команд машины Поста?</li> <li>17. Как завершается программа в машине Поста?</li> <li>18. Примеры программ для машины Поста?</li> <li>19. Способы оценки эффективности машины Поста?</li> <li>20. Известные особые случаи для машины Поста?</li> <li>21. Конструкция машины Тьюринга?</li> <li>22. Определение машины Тьюринга как расширения машины Поста?</li> <li>23. Примеры конфигураций машины Тьюринга?</li> <li>24. Примеры машины Тьюринга?</li> <li>25. Операции над машинами Тьюринга?</li> <li>26. В чем состоит универсальность машины Тьюринга?</li> <li>27. Проблема остановки машины Тьюринга?</li> <li>28. Определение нормальных алгоритмов А.А.Маркова?</li> <li>29. Примеры нормальных алгоритмов А.А.Маркова?</li> <li>30. Способы композиции нормальных алгоритмов А.А.Маркова?</li> <li>31. В чем универсальность нормальных алгоритмов А.А.Маркова?</li> <li>32. Что такое операторные алгоритмические системы?</li> <li>33. Примеры операторных алгоритмических систем?</li> <li>34. Определение операторных алгоритмов А.А. Ляпунова?</li> <li>35. Известные методы оценки алгоритмов?</li> <li>36. Методика оценки сложности алгоритмов в машинах Тьюринга?</li> <li>37. Методика оценки емкостной и временной сложности алгоритмов?</li> <li>38. Виды эквивалентности алгоритмов?</li> <li>39. Определение логических схем алгоритмов Ю.И. Янова?</li> <li>40. Распределение сдвигов и операторная схема Янова, аксиомы и правила вывода?</li> </ol>
Зачет	Вопросы по практическим контрольным точкам П-1 и П-2.
Премиальный фонд	Попытки решения проблем математической логики. Например, Проблема Гольдбаха (гипотеза 1742 г.): "Любое четное, большее 2, - сумма двух простых" (не доказана).
Самостоятельная работа	Контрольные вопросы по разделам.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Игошин, В. И. Математическая логика [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 44.03.05 "Пед. образование" (бакалавриат) В. И. Игошин. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 398 с.

*б) дополнительная литература:*

1. Спирина, М. С. Дискретная математика Учеб. для сред. проф. образования по специальностям 2202 "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр. (по отраслям)", 2203 "Програм. обеспечение вычисл. техники и автоматизир. систем" М. С. Спирина, П. А. Спирин. - 2- изд., стер. - М.: Академия, 2006. - 367, [1] с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Задачи по Математической логике с решениями для СРС
2. Задачи по Теории алгоритмов с решениями для СРС
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов"
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов"

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

5. Задачи по Математической логике с решениями для СРС
6. Задачи по Теории алгоритмов с решениями для СРС
7. Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов"

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме
1	Основная литература	[ЕД И851] Исаева, Е. В. Элементы математической логики: учеб. пособие по специальности 09.02.03 "Программирование в компьютер. системах" / Е. В. Исаева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Технол. колледж; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. - 141 с. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000547698]	Электронный каталог ЮУрГУ
2	Основная литература	[ЕД Е804] Ершов, С. С. Исчисление предикатов: учеб. пособие / С. С. Ершов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. - 31 с. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551028]	Электронный каталог ЮУрГУ
3	Основная литература	[519.1(07)п П64] Потапов, В. И. Дискретная математика: конспект лекций по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В. И. Потапов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 123 с.	Электронный каталог ЮУрГУ

		[ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000532594">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000532594</a> ]	
4	Дополнительная литература	[519.1(07)п Э157] Эвнин, А. Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике: учеб. пособие / А. Ю. Эвнин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 34 с. [ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000522456">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000522456</a> ]	Электронный каталог ЮУрГУ
5	Методические пособия для самостоятельной работы студента	[51(07)п Н192] Назарова, Е. И. Математика Ч. 4: метод. указания к выполнению семестр. задания / Е. И. Назарова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общеобразоват. дисциплины; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 81 с. [ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488169">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000488169</a> ]	Электронный архив ЮУрГУ
6	Основная литература	[1(07)п Е804] Ершов, С. С. Элементы теории алгоритмов: учеб. пособие по специальности 230101 "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" и др. родств. специальностей и направлений / С. С. Ершов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2009. - 63 с. [ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000420678">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000420678</a> ]	Электронный каталог ЮУрГУ

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	240 (36)	Компьютер, подключенный к сети Интернет, проектор
Практические занятия и семинары	802 (36)	Основное оборудование, компьютерная техника
Зачет, диф. зачет	802 (36)	Основное оборудование, компьютерная техника