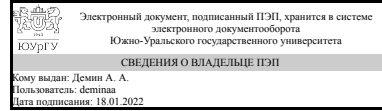


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



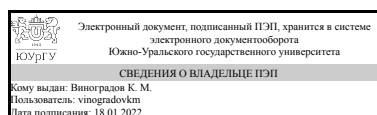
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.08 Математическая логика и теория алгоритмов  
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Вычислительные машины, комплексы, системы и сети  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство**

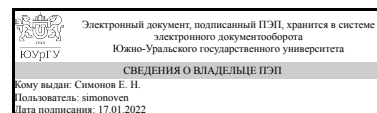
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

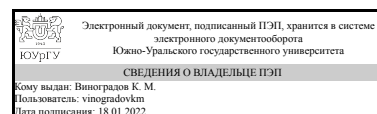
Разработчик программы,  
д.техн.н., снс, профессор



Е. Н. Симонов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

## 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, тождественноистинные 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
ПК-3 Способен анализировать требования к компонентам аппаратно-программных комплексов и программному обеспечению	Знает: теоретические основы математической логики и теории алгоритмов; алгоритмические системы и их характеристики; методы и приемы формализации задач; методы построения рассуждений и логических конструкций; методы формального представления и построения алгоритмов Умеет: строить формальные доказательства и выводы; переводить на формальный язык содержательные математические утверждения; проверять истинность утверждений, записанных на формальном языке; вырабатывать варианты реализации алгоритмов решения задач. Имеет практический опыт: решения проблемных задач, требующих применение логико-математического аппарата

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Численные методы в инженерных расчетах, Формализация информационных представлений и преобразований, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-	Основы создания систем умных домов, Основы системной и программной инженерии, Мобильные операционные системы, Производственная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр)

исследовательской работы) (4 семестр)	
---------------------------------------	--

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

Дисциплина	Требования
Численные методы в инженерных расчетах	Знает: методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением математического аппарата вычислительной математики Умеет: применять методы вычислительной математики при решении технических задач Имеет практический опыт: владения численными методами решения задач теории матриц, алгебраических и дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации данных, поиска оптимальных решений
Формализация информационных представлений и преобразований	Знает: языки формализации функциональных спецификаций; методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением дискретной математики Умеет: адекватно использовать и обосновывать применяемые методы формального представления информационных объектов и процессов и способы их параметризации, применяя математический аппарат дискретной математики Имеет практический опыт: разработки формального описания информационных объектов используя математический аппарат дискретной математики
Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Знает: требования к программному обеспечению Умеет: проводить анализ исполнения требований Имеет практический опыт: определения требований к программному обеспечению

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 20,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	87,5	87,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Освоение рекомендованной литературы	20	20
Подготовка к зачету	7,5	7,5
Подготовка к практическим занятиям (по 16 ч на каждое практическое занятие)	60	60
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы математической логики	6	4	2	0
2	Элементы теории алгоритмов	6	4	2	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. Многоразрядный 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	1
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. Тожественно-истинный, тождественно-ложный и выполнимый (смешанный) предикаты. Предикатследствие. 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 тождественноистинного и тождественно-ложного предикатов. Кванторы и квантификация предикатов. Универсальное высказывание. Примеры. Свободные и связанные переменные. Квантор существования. Примеры. Расчленение простых высказываний на объекты и свойства.	1
3	1	Операции над множествами и предикаты: Операции пересечения, объединения и разности множеств в приложении к предикатам. Примеры. Понятие проекции предикатного множества. Пример.	1
4	1	Предваренная нормальная форма: Примеры равносильностей с кванторами	1

		общности и существования. Теорема о представимости любой предикатной формулы в кванторной предваренной форме (КПНФ). Примеры получения КПНФ.	
5	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	1
6	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.	1
7	2	Машина Поста: Конструкция. Система команд. Завершение программы. Примеры программ. Оценка эффективности. Особые случаи для машины Поста.	1
8	2	Машина Тьюринга: Машина Тьюринга как расширение машины Поста. Конфигурации машины Тьюринга. Примеры машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Проблема остановки.	1

## 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	2	Способы задания алгоритмов	1
4	2	Машина Тьюринга	1

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Освоение рекомендованной литературы	ПУМД осн. 1, ПУМД осн. 2, ЭУМД 1 - ЭУМД 3	5	20
Подготовка к зачету	ПУМД осн. 1, ПУМД осн. 2, ЭУМД 1, ЭУМД 2	5	7,5
Подготовка к практическим занятиям (по 16 ч на каждое практическое занятие)	ПУМД осн. 1, ПУМД осн. 2, ЭУМД 1 - ЭУМД 3	5	60

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Тест №1	1	0	Вклад в итоговую оценку дисциплины 25%. Для получения оценки "Зачтено" необходимо набрать от 60% до 100%.	экзамен
2	5	Промежуточная аттестация	Тест №2	-	5	Вклад в итоговую оценку дисциплины 25%. Для получения оценки "Зачтено" необходимо набрать от 60% до 100%.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Тест №3	1	5	Вклад в итоговую оценку дисциплины 25%. Для получения оценки "Зачтено" необходимо набрать от 60% до 100%.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Тест №4	1	5	Вклад в итоговую оценку дисциплины 25%. Для получения оценки "Зачтено" необходимо набрать от 60% до 100%.	экзамен
5	5	Промежуточная аттестация	Дополнительные вопросы при неудовлетворительном выполнении тестов	-	5	Вклад в итоговую оценку дисциплины 50%. Для получения оценки "Зачтено" необходимо набрать от 60% до 100%.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Ответы на экзаменационные вопросы в виде эссе	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-3	Знает: теоретические основы математической логики и теории алгоритмов; алгоритмические системы и их характеристики; методы и приемы формализации задач; методы построения рассуждений и логических конструкций; методы формального представления и построения алгоритмов	++	++	++	++	++
ПК-3	Умеет: строить формальные доказательства и выводы; переводить на формальный язык содержательные математические утверждения; проверять истинность утверждений, записанных на формальном языке; вырабатывать варианты реализации алгоритмов решения задач.	++	++	++	++	++
ПК-3	Имеет практический опыт: решения проблемных задач, требующих применение логико-математического аппарата	++	++	++	++	++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера Текст О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 394, [1] с.
2. Задачи по Математической логике с решениями для СРС
3. Задачи по Теории алгоритмов с решениями для СРС
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов"
5. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения Текст учеб. пособие Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - 3-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 275, [1] с.
6. Зюзьков, В. М. Математическая логика и теория алгоритмов Текст учеб. пособие для вузов по специальностям "Комплекс. обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем", "Орг. и технология защиты информации" В. М. Зюзьков, А. А. Шелупанов. - 2-е изд. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера Текст О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 394, [1] с.
2. Задачи по Математической логике с решениями для СРС
3. Задачи по Теории алгоритмов с решениями для СРС
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов"
5. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения Текст учеб. пособие Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - 3-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 275, [1] с.
6. Зюзьков, В. М. Математическая логика и теория алгоритмов Текст учеб. пособие для вузов по специальностям "Комплекс. обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем", "Орг. и технология защиты информации" В. М. Зюзьков, А. А. Шелупанов. - 2-е изд. - М.: Горячая линия-Телеком, 2007

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная	Электронный	[ЕД И851] Исаева, Е. В. Элементы математической логики: учеб.

	литература	каталог ЮУрГУ	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]
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	[ED E804] 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]
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	[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. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532594]
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	[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. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000522456]

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	302 (ГК)	Компьютер, подключенный к сети Интернет,
Зачет, диф.зачет	302 (ГК)	Основное оборудование, компьютерная техника
Практические занятия и семинары	304 (ГК)	Основное оборудование, компьютерная техника