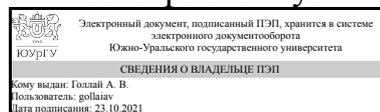


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



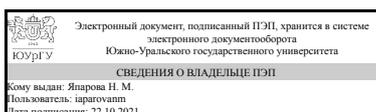
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.ПЗ.03 Основы теории переключательных функций  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Обработка данных и методы искусственного интеллекта  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

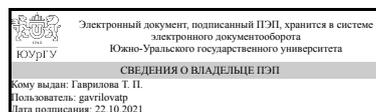
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Н. М. Япарова

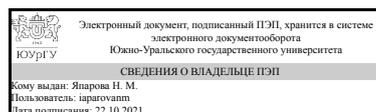
Разработчик программы,  
старший преподаватель (-)



Т. П. Гаврилова

СОГЛАСОВАНО

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



Н. М. Япарова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Основы теории переключательных функций» – ознакомление с основными понятиями и методами математической логики, теории алгоритмов и переключательных функций; формирование систематизированных знаний в области математической логики; развитие логического мышления, логической культуры. Задачи изучения дисциплины – познакомить с основными понятиями и методами математической логики и теории алгоритмов, с ориентацией на их использование в практической информатике, в том числе в системах искусственного интеллекта и вычислительной технике; с методами формально-логического решения задач; с различными моделями и системами представления и использования знаний; обеспечивает подготовку специалистов к деятельности в сфере информационных технологий, разработки и исследования методов обработки данных,

## Краткое содержание дисциплины

Предметом дисциплины являются логические связки, таблицы истинности, основные общезначимые формулы, аксиомы и правила вывода. Проверка на общезначимость и выводимость. Нормальные формы формул, переключательные функции. Понятие алгоритма, свойства. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выявлять и анализировать проблемную ситуацию, устанавливать причинно-следственные связи между явлениями в проблемной ситуации, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат	Знает: области применения переключательных функций, содержательную сторону возникающих практических задач Умеет: составлять и минимизировать переключательные функции, строить функционально-логические схемы Имеет практический опыт: владения методами решения основных задач в области переключательных функций

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Случайные процессы, Теория и методы решения некорректных и неустойчивых задач, Дифференциальные уравнения, Алгоритмы обработки информации, Методы оптимизации и теория управления, Вычислительные методы в анализе данных, Системный анализ, Методы искусственного интеллекта

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 2 з.е., 72 ч., 38,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	33,5	33,5	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к экзамену	33,5	33,5	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
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	Алгебра высказываний и нормальные формы.	8	4	4	0
2	Исчисление высказываний и исчисление предикатов.	14	6	8	0
3	Переключательные функции.	4	2	2	0
4	Элементы теории алгоритмов.	6	4	2	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Принципы построения формальных теорий. Определение и виды формальных теорий. Логические основы информатики. Булева алгебра, логические переменные и операции над ними: "и", "или", "не". Формулы. Булевы функции двух аргументов. Равносильные преобразования. СДНФ и СКНФ. Аналитический и табличный методы приведения формул к совершенным формам. Минимизация булевых функций.	2

2	1	Язык, системы аксиом и основные правила вывода исчисления высказываний. Полные системы булевых функций. Специальные классы булевых функций. Применение булевых функций для построения логических устройств компьютеров.	2
3	2	Проблемы аксиоматического исчисления высказываний. Вывод в логике высказываний. Понятие логического следования. Схемы логического вывода. Метод резолюций в исчислении высказываний. Применение логики высказываний в логико-математической практике.	2
4	2	Определение предиката. Операции над предикатами, кванторы существования и всеобщности. Формулы логики предикатов. Свободные и связанные переменные. Равносильность формул в логике предикатов и в различных интерпретациях. Основные равносильности. Нормальные формы логики предикатов. Выполнимость и общезначимость для предикатов.	2
5	2	Производные правила вывода в исчислении предикатов: правила переименования связанных переменных, правило связывания квантором. Теорема об общезначимых формулах в исчислении предикатов. Проблемы аксиоматического исчисления предикатов	2
6	3	Канонические формы представления переключательных логических функций в табличной и аналитической форме. Нормальные и совершенные нормальные формы дизъюнктивных и конъюнктивных функций. Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций.	2
7-8	4	Определение нормального алгоритма Маркова и порядок его работы. Тезис Маркова. Определение машины Тьюринга. Способы задания машин Тьюринга. Композиция машин Тьюринга. Неприменимость машины Тьюринга к исходной информации. Тезис Тьюринга. Эквивалентность машин Тьюринга и нормальных алгоритмов Маркова	4

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Логические операции. Логические высказывания	2
2	1	Булевы алгебры. Булевы функции.	2
3	2	ДНФ и КНФ. Контрольная точка 1.	2
4	2	Высказывания и операции над ними. Формулы алгебры высказываний, равносильные преобразования. Тавтологии. Упрощение систем высказываний.	2
5	2	Предикаты. Множество истинности предиката, операции над предикатами. Выполнимость и общезначимость для предикатов. Основные общезначимые формулы в логике предикатов. Кванторные операции над предикатами. Равносильность и следование предикатов. Контрольная точка 2.	2
6	2	Основные правила вывода исчисления предикатов. Производные правила вывода в исчислении предикатов: правила переименования связанных переменных, правило связывания квантором.	2
7	3	Переключательные функции. Канонические формы представления переключательных логических функций. Алгоритм перехода от высказывания к табличной и функциональной аналитической форме записи переключательных функций. Контрольная точка 3.	2
8	4	Построение машин Тьюринга и проверка готовых машин для решения разных задач. Контрольная точка 4.	2

### 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
Подготовка к экзамену	1) Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. [Электронный ресурс] / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 288 с., главы 1-4, с. 11-133. 2) Глухов, М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов / М.М. Глухов, О.А. Козлитин, В.А. Шапошников, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 112 с.. глава 1, с. 4-15, с. 21-36.	2	33,5

## 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	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Текущий контроль	Контрольная точка 1.	2	10	Контрольная работа №1. Проводится на практическом занятии, проверяется преподавателем во внеаудиторное время. Контрольная работа состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	экзамен
2	2	Текущий контроль	Контрольная точка 2.	2	10	Проверочная работа №2. Проводится на практическом занятии, проверяется преподавателем во внеаудиторное время. Контрольная работа состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы	экзамен

						полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	
3	2	Текущий контроль	Контрольная точка 3.	2	10	Контрольная работа №3. Проводится на практическом занятии, проверяется преподавателем во внеаудиторное время. Контрольная работа состоит из 5 заданий, каждое из них оценивается в два балла. 2 балла: задание контрольной работы полностью выполнено; 1 балл: задание контрольной работы выполнено с небольшими недочетами; 0 баллов: задание контрольной работы не выполнено или при его выполнении допущены грубые ошибки.	экзамен
4	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	1	40	Экзаменационный билет содержит 8 заданий. Каждое задание оценивается в 5 баллов. 5 баллов: исчерпывающие, грамотные ответы на поставленные вопросы, владение методами решения основных типов задач; 4 балла: знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках; 3 балла: знание только основных понятий и базовых методов решения задач; неполное выполнение практических заданий; 2 балла: знание только базовых методов решения задач; неполное выполнение или выполнение с ошибками практических заданий; 1 балл: неправильные формулировки или отсутствие ответа при изложении теоретического материала; знание только базовых методов решения практических задач; 0 баллов: незнание основных понятий и базовых методов решения задач, ответ не по существу вопроса, грубые ошибки, допущенные при изложении теоретического материала. или при решении практических заданий. Максимальное возможное количество баллов за работу составляет 40 баллов.	экзамен

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
экзамен	Итоговый экзамен проводится в письменной форме. Максимальная оценка за экзамен составляет 40 баллов. Итоговый рейтинговый балл по дисциплине формируется как сумма баллов за экзамен и баллов, полученных в течение семестра за все виды контрольных мероприятий. Оценка "отлично" выставляется, если в сумме набрано не менее 86 баллов; оценка "хорошо" выставляется, если в сумме набрано от 74 до 85 баллов; оценка "удовлетворительно" выставляется, если в сумме набрано от 60 до 73 баллов; оценка "неудовлетворительно" - если в сумме набрано менее 60 баллов	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: области применения переключательных функций, содержательную сторону возникающих практических задач	+			++
ПК-2	Умеет: составлять и минимизировать переключательные функции, строить функционально-логические схемы			+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: владения методами решения основных задач в области переключательных функций	+	+	+	++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения [Текст : непосредственный] учеб. пособие Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - 4-е изд., испр. - Санкт-Петербург и др.: Лань, 2009. - 276 с.
2. 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
3. Успенский, В. А. Вводный курс математической логики Учеб. пособие В. А. Успенский, Н. К. Верещагин, В. Е. Плиско. - 2-е изд. - М.: Физматлит, 2004. - 125 с.
4. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям в области 090100 "Информ. безопасность" М. М. Глухов и др. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 110, [1] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Колмогоров, А. Н. Математическая логика [Текст] учеб. пособие для мат. специальностей вузов А. Н. Колмогоров, А. Г. Драгалин ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., стер. - М.: КомКнига, 2006. - 238 с.

2. Лавров, И. А. Математическая логика [Текст] учеб. пособие для вузов по техн. и естеств.-науч. специальностям И. А. Лавров ; под ред. Л. Л. Максимовой. - М.: Академия, 2006. - 239, [1] с. ил.

3. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Математика" В. И. Игошин. - 4-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 446, [1] с.

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

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Математическая логика и теория алгоритмов

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Математическая логика и теория алгоритмов

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Успенский, В.А. Вводный курс математической логики. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 128 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2355">http://e.lanbook.com/book/2355</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Лихтарников, Л.М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.М. Лихтарников, Т.Г. Сукачева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 288 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/231">http://e.lanbook.com/book/231</a>
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Пиотровская, К.Р. Основы математической обработки информации. Часть I. Алгебра логики. Практикум по решению задач. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / К.Р. Пиотровская, Н.В. Сазонова. — Электрон. дан. — СПб. : , 2016. — 40 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/91732">http://e.lanbook.com/book/91732</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гурова, Л.М. Математическая логика и теория алгоритмов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.М. Гурова, Е.В. Зайцева. — Электрон. дан. — М. : Горная книга, 2006. — 262 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/3514">http://e.lanbook.com/book/3514</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)  
2. -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
Практические занятия и семинары	486 (3)	Мультимедийная аудитория
Лекции	486 (3)	Мультимедийная аудитория