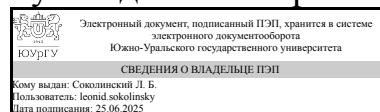


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



Л. Б. Соколинский

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.07 Математическая логика и теория алгоритмов  
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

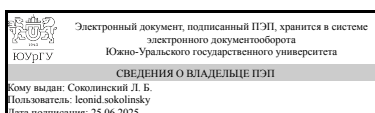
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Системное программирование

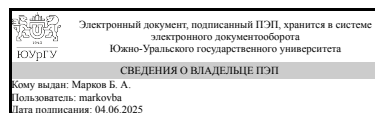
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент



Б. А. Марков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Математическая логика и теория алгоритмов» обеспечивает приобретение знаний и умений в соответствии с ФГОС ВПО, содействует формированию мировоззрения и системного мышления. Целью преподавания дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» является подготовка специалистов к деятельности в сфере разработки, исследования и эксплуатации информационных систем. Задачи изучения дисциплины: 1) Познакомить с методами формально-логического решения задач; 2) Познакомить с различными моделями и системами представления и использования знаний; 3) Сформировать компетенции применения в практической деятельности различных подходов к формализации и решению задач формально-логическими и алгоритмическими методами.

## Краткое содержание дисциплины

Предметом дисциплины являются Формально-логические операции, булевы алгебры, машина Тьюринга, нормальные алгоритмы, рекурсивные алгоритмы, предикаты и операции с ними, алгебры высказываний

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить анализ предметной области и формулировать требования к разработке программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности, применять современные методы и средства проектирования программного обеспечения с учетом архитектуры вычислительных систем (включая многопроцессорные вычислительные системы), использовать инструментальные и вычислительные средства при разработке алгоритмических и программных решений	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования Умеет: применять на практике методы и средства разработки программ Имеет практический опыт: создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.26 Основы облачных и туманных вычислений, 1.О.28 Структуры и алгоритмы обработки данных, 1.Ф.02 Веб-дизайн, 1.Ф.06 Программная инженерия, 1.Ф.01.02 Программирование на языке Java, 1.Ф.03 Компьютерная графика, 1.Ф.05 Теория, методы и средства параллельной обработки информации, 1.Ф.07 Программирование мобильных устройств, 1.Ф.04 Основы веб-программирования, 1.Ф.01.01 Основы программирования на

	платформе .NET, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)
--	---

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., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		2
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>	53,75	53,75
Изучение учебных пособий, научных статей	10	10
Подготовка к зачету	23,75	23.75
Расчетно-графические работы	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид 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	Введение	2	2	0	0
2	Исчисление высказываний	12	8	4	0
3	Исчисление предикатов	6	4	2	0
4	Рекурсивные функции	6	4	2	0
5	Машина Тьюринга	10	6	4	0
6	Нормальные алгоритмы Маркова	6	4	2	0
7	Формальная арифметика	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.	2
2	2	Язык, системы аксиом и основные правила вывода исчисления высказываний. Производные правила вывода в исчислении высказываний	2
3	2	Теорема дедукции. Теорема об общезначимых формулах в исчислении высказываний	2
4	2	Проблема разрешимости.	2
5	2	Метод резолюций в исчислении высказываний. Проблемы аксиоматического исчисления высказываний	2
6	3	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
7	3	Работа с предикатами. Логика предикатов	2
8	4	Понятие рекурсивных функций. Прimitивно рекурсивные функции: базовые функции и элементарные операции. Простейшие примитивно рекурсивные функции. Теорема о примитивной рекурсивности суммы и произведения примитивно рекурсивных функций. Ограниченный оператор минимизации и его применения	2
9	4	Теорема Робинсона об одноместных примитивно рекурсивных функциях. Неограниченный оператор минимизации. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча о вычислимых функциях. Общерекурсивные функции. Функция Аккермана. Теорема Аккермана	2
10	5	Словарные функции. Определение машины Тьюринга. Способы задания машин Тьюринга. Примеры машин Тьюринга	2
11	5	Композиция машин Тьюринга. Примеры	2
12	5	Неприменимость машины Тьюринга к исходной информации. Тезис Тьюринга	2
13	6	Определение нормального алгоритма Маркова и порядок его работы. Тезис Маркова.	2
14	6	Тезис Маркова. Эквивалентность нормальных алгоритмов и машин Тьюринга	2
15	7	Формальная арифметика. Теоремы Геделя о неполноте (без доказательства) и их смысл.	2
16	7	Рекурсии. Эквивалентность рекурсии и машины Тьюринга	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Логические операции. Логические высказывания	2
2	2	Булевы алгебры. Булевы функции	2
3	3	ДНФ и КНФ	2
4	4	Построение рекурсивных функций	2
5	5	Построение нормальных алгоритмов для решения разных задач	2
6	5	Построение алгоритмов для решения разных задач	2
7	6	Построение различных машин Тьюринга для решения разных задач	2
8	7	Особенности прикладных исчислений. Свойства равенства в теории с равенством.	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

#### 5.4. Самостоятельная работа студента

[illegible]

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	Учи- тыва- ется в ПА
1	2	Текущий контроль	лекционный тест 1	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
2	2	Текущий контроль	лекционный тест 2	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
3	2	Текущий контроль	лекционный тест 3	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
4	2	Текущий контроль	лекционный тест 4	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями	зачет

						2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	
5	2	Текущий контроль	лекционный тест 5	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
6	2	Текущий контроль	лекционный тест 6	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
7	2	Текущий контроль	лекционный тест 7	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
8	2	Текущий контроль	лекционный тест 8	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
9	2	Текущий контроль	лекционный тест 9	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
10	2	Текущий контроль	лекционный тест 10	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
11	2	Текущий контроль	лекционный тест 11	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
12	2	Текущий контроль	лекционный тест 12	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
13	2	Текущий контроль	лекционный тест 14	1	2	0 - нет ответа на поставленный вопрос 1 - ответ дан, но с грубыми ошибками и неточностями 2 - ответ дан, могут быть допущены небольшие неточности или ошибки	зачет
15	2	Текущий контроль	Практика 1	1	4	0 - ничего не решено 1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	зачет
16	2	Текущий	Практика 2	1	4	0 - ничего не решено	зачет

		контроль				1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	
17	2	Текущий контроль	Практика 3	1	4	0 - ничего не решено 1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	зачет
18	2	Промежуточная аттестация	Практика 4	-	4	0 - ничего не решено 1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	зачет
19	2	Текущий контроль	Практика 5	1	4	0 - ничего не решено 1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	зачет
20	2	Текущий контроль	Практика 6	1	4	0 - ничего не решено 1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	зачет
21	2	Текущий контроль	Практика 7	1	4	0 - ничего не решено 1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	зачет
22	2	Текущий контроль	Практика 8	1	4	0 - ничего не решено 1 - есть наброски решения 2 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 3 - есть решение, но допущены ошибки 4 - есть правильное решение задачи	зачет
23	2	Промежуточная аттестация	Зачёт	-	40	Каждая из пяти задач оценивается отдельно по критерию: 0 - ничего не решено 1 - есть элементы решения 2 - элементы решения как-то можно связать 3 - есть наброски решения 4 - решение просматривается, но до получения ответа далеко 5 - получен ответ, но допущены грубые ошибки 6 - получен ответ, но есть несколько небольших ошибок 7 - есть решение, но допущены незначительные ошибки	зачет

					8 - есть правильное решение задачи	
--	--	--	--	--	------------------------------------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
ПК-1	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, технологии программирования	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-1	Умеет: применять на практике методы и средства разработки программ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
ПК-1	Имеет практический опыт: создание программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Игошин В. И. Математическая логика : 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. Игошин В. И. Математическая логика : учеб. пособие для вузов по направлению 44.03.05 "Пед. образование" (бакалавриат) / В. И. Игошин. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 398 с.
2. Игошин В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов : учеб. пособие для вузов по направлению 44.03.01 "Пед. образование" (бакалавриат) / В. И. Игошин. - М. : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с.

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

1. Журнал вычислительной математики и математической физики
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета.  
Серия Вычислительная математика и информатика
3. Сибирский журнал вычислительной математики
4. Математическое моделирование



г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Материалы справочно-библиографического портала "Информационные техно-логии" <http://bit.susu.ru>.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

#### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

#### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Не предусмотрено