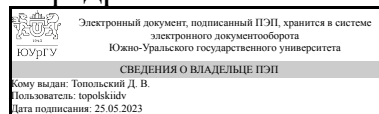


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



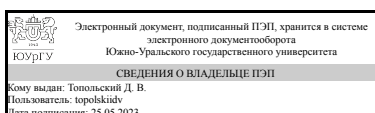
Д. В. Топольский

## 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 Электронные вычислительные машины

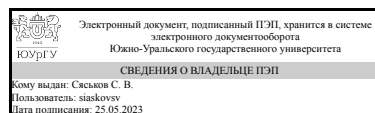
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Д. В. Топольский

Разработчик программы,  
старший преподаватель



С. В. Сяськов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Математическая логика и теория алгоритмов» состоит в обеспечении студентов базовыми знаниями в области логики высказываний, логики предикатов и алгоритмической логики, а также в приобретении навыков использования математического аппарата для системного анализа проблем, решения практических задач, связанных с формализацией и алгоритмизацией процессов получения, переработки информации. В результате изучения дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" студенты должны: - владеть и свободно оперировать терминологией алгебры логики, логики предикатов, теории алгоритмов, употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов; - знать основы построения правильного логического вывода на основе схем формализации суждений на естественном языке; - получить углубленное представление о предикатах, как формальном средстве отображения математических утверждений и теорем; - иметь представление о современных достижениях темпоральных и модальных логик, перспективах их применения в информационных и технических системах различного назначения; - знать основы теории алгоритмов и получить практические навыки по выявлению алгоритмически неразрешимых, легко и трудно разрешимых проблем, оценки мер сложности алгоритмов; - усвоить принцип логического программирования, элементы алгоритмической логики, лежащие в основе проектирования программного обеспечения компьютерной техники.

## Краткое содержание дисциплины

Учебный курс знакомит студентов с методологическими аспектами и математическим аппаратом современной информатики, лежащими в основе широкого спектра научно-технических и социально-экономических информационных технологий, которые реально используются современным мировым профессиональным сообществом в теоретических исследованиях и практической деятельности. В курсе дисциплины затрагиваются следующие вопросы. Понятие алгоритма и алгоритмической вычислимости. Машина Поста. Машина Тьюринга. Нормальные алгоритмы Маркова. Рекурсивные функции. Алгебра высказываний, операции и формулы. Исчисление высказываний. Формулы логики предикатов. Исчисление предикатов.

## 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
Основы теории булевых функций, Формализация информационных представлений и преобразований, Введение в профиль, Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Основы создания систем умных домов, Мобильные операционные системы, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (10 семестр), 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:

Дисциплина	Требования
Введение в профиль	Знает: роль учебных дисциплин в формировании компетентностной модели специалиста в области информационно-коммуникационных технологий; квалификационную характеристику выпускника направления; организационные основы деятельности высших учебных заведений в РФ; современные тенденции развития и проблемы в области информационно-коммуникационных технологий Умеет: соотносить требования работодателей с положениями профессиональных стандартов в области информационно-коммуникационных технологий; ориентироваться в современных тенденциях развития и проблемах в области информационно-коммуникационных технологий Имеет практический опыт:
Основы теории булевых функций	Знает: теоретические основы и понятийный аппарат алгебры логики; формы представления логических функций Умеет: анализировать и исследовать логические формулы; строить таблицы истинности; проводить тождественные преобразования логических формул на основе законов алгебры логики; переводить логические функции в заданный базис; минимизировать логические функции Имеет практический опыт: применения карт Карно для минимизации булевых функций
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 трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 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	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,5	89,5	
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	55,5	55,5	
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	34	34	
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в математическую логику и теорию алгоритмов	1	0,5	0,5	0
2	Основы теории алгоритмов	6,5	4	2,5	0
3	Основы математической логики	4,5	3,5	1	0

##### 5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Введение в математическую логику и теорию алгоритмов	0,5
2	2	Интуитивное понятие об алгоритме. Свойства алгоритма. Виды алгоритмов. Схемы алгоритмов	0,5
3	2	Машина Поста. Вычислимость по Посту. Рабочая гипотеза Поста	0,5
4	2	Машина Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга	0,5
5	2	Примитивно рекурсивные функции	0,5
6	2	Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча	0,5
7	2	Основные понятия теории алгоритмов и алгоритмических систем	0,5
8	2	Нормальные алгоритмы Маркова	0,5
9	2	Разрешимость и перечислимость множеств. Алгоритмически неразрешимые проблемы	0,5
10	3	Понятие об аксиоматическом методе. Финитизм Гильберта	0,5
11	3	Элементы алгебры высказываний	0,5
12	3	Аксиоматическое исчисление высказываний	0,5
13	3	Логика предикатов	0,5
14	3	Формулы логики предикатов	0,5
15	3	Теорема Гёделя о неполноте непротиворечивых арифметических систем	0,5
16	3	Дополнительные разделы математической логики и теории алгоритмов	0,5

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Актуализация входных компетенций по булевой алгебре	0,5
2	2	Свойства и виды алгоритмов. Описание алгоритмов с помощью блок-схем	0,5
3	2	Эмулятор машины Поста. Составление программ	0,5
4	2	Эмулятор машины Тьюринга. Составление программ	0,5
5	2	Рекурсивные функции. Исследование функций на принадлежность к классам рекурсивных функций	0,5
6	2	Эмулятор алгоритмической системы Маркова. Составление программ	0,5
7	3	Алгебра высказываний. Решение задач	0,5
8	3	Логика предикатов. Решение задач	0,5

## 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 текущему и промежуточному контролю	Конспект лекций, основная литература ([1]: с. 15-89; 82-121, 122-286, 312-385), дополнительная литература ([1]: с. 15-160, [2]: с. 5-51, [3]: с. 3-63).	5	55,5
Чтение конспекта лекций. Повторение.	Конспект лекций	5	34

Систематизация			
----------------	--	--	--

## 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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Тест на остаточные знания	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Баллы начисляются по нелинейной схеме: до 6 верных ответов - 1 балл/ответ, свыше 6 - 0,25 балла за ответ. Общий рейтинговый балл, набранный по всем тестам не может превышать 70.	дифференцированный зачет
2	5	Текущий контроль	Тест Машина Поста	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Баллы начисляются по нелинейной схеме: до 6 верных ответов - 1 балл/ответ, свыше 6 - 0,25 балла за ответ. Общий рейтинговый балл, набранный по всем тестам не может превышать 70.	дифференцированный зачет
3	5	Текущий контроль	Тест Машина Тьюринга	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Баллы начисляются по нелинейной схеме: до 6 верных ответов - 1 балл/ответ, свыше 6 - 0,25 балла за ответ. Общий рейтинговый балл, набранный по всем тестам не может превышать 70.	дифференцированный зачет
4	5	Текущий контроль	Тест Рекурсивные функции. Нормальные алгоритмы Маркова	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Баллы начисляются по нелинейной схеме: до 6 верных ответов - 1 балл/ответ, свыше 6 - 0,25 балла за ответ. Общий рейтинговый балл, набранный по всем тестам не может превышать 70.	дифференцированный зачет
5	5	Текущий контроль	Тест Алгебра высказываний. Логика предикатов	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Баллы начисляются по нелинейной схеме: до 6 верных ответов	дифференцированный зачет

						- 1 балл/ответ, свыше 6 - 0,25 балла за ответ. Общий рейтинговый балл, набранный по всем тестам не может превышать 70.	
6	5	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	1	30	Оценивается работа студента на каждом практическом занятии. За правильное решение одной задачи начисляется 1 первичный балл. Общая оценка за занятие вычисляется в процентном отношении: количество правильно решенных задач к количеству предложенных. Итоговая оценка за контрольную точку определяется в конце семестра как среднее арифметическое оценок, полученных на всех занятиях, на которых выдавались задания.	дифференцированный зачет
7	5	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация (итоговый тест)	-	20	В тест включаются 20 вопросов по всем разделам дисциплины. Баллы начисляются по количеству верных ответов	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	В соответствии с Положением о БРС зачет выставляется по текущей успеваемости при условии достижения минимума в 60 рейтинговых баллов. В противном случае студент должен пройти итоговый тест из 20 вопросов по всем разделам дисциплины. Итоговый рейтинг определяется по формуле, прописанной в Положении о БРС. Время на прохождение теста 40 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
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	+	+	+	+	+	+	+	+

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 [Текст] 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 [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 44.03.01 "Пед. образование" (бакалавриат) В. И. Игошин. - М.: КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 392 с.

#### б) дополнительная литература:

1. Ершов, С. С. Элементы компьютерной математики [Текст] С. С. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины. - Челябинск: Татьяна Лурье, 2003. - 160 с. ил.
2. Ершов, С. С. Элементы логики [Текст] учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" С. С. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 51, [1] с. ил. электрон. версия
3. Ершов, С. С. Элементы теории алгоритмов [Текст] 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, [1] с. ил. электрон. версия

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

Не предусмотрены

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

1. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы	Ершов, С. С. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" С. С. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл.



		кафедры	машины ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 90, [1] с. ил. электрон. версия <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>
2	Дополнительная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Ершов, С. С. Исчисление предикатов [Текст] учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" С. С. Ершов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2016. - 29, [2] с. электрон. версия <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551028">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000551028</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znanium.com	Игошин, В. И. Теория алгоритмов : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 318 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-005205-2. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/968714">https://znanium.com/catalog/product/968714</a> (дата обращения: 21.09.2021). – Режим доступа: по подписке.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов : учебное пособие / М. М. Глухов, А. Б. Шишков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1344-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168441">https://e.lanbook.com/book/168441</a> (дата обращения: 21.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 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	809 (36)	Компьютерная аудитория
Лекции	240 (36)	Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном