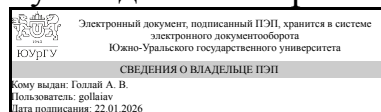


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



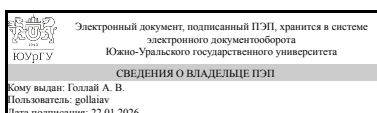
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Математическая логика и теория алгоритмов
для направления 09.03.02 Информационные системы и технологии
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр подготовки топ-специалистов в сфере ИТ "Цифровой
Урал"

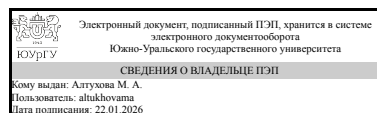
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утверждённым
приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 926

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



А. В. Голлай

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



М. А. Алтухова

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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основные понятия и законы математической логики и теории алгоритмов, необходимые для построения моделей профессиональных задач Умеет: формализовать профессиональные задачи средствами математической логики и строить модели процессов с использованием методов теории алгоритмов Имеет практический опыт: разработки и

	проверки правильности логико-математических конструкций и алгоритмов, используемых в расчетах и проектировании
ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код	Знает: алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Умеет: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Информатика, 1.О.22 Физика, 1.О.15 Основы теории булевых функций, 1.О.06 Линейная алгебра, 1.О.04 Основы теории функций, 1.О.05 Математический анализ, 1.О.08 Основы программирования на Python, 1.О.13 Программирование на языках высокого уровня, 1.О.12 Алгоритмы и структуры данных	1.О.30 Вычислительные методы в ИТ, 1.О.28 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.26 Анализ требований и проектирование ПО, 1.О.25 Основы машинного обучения, 1.О.10 Дискретная математика

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

Дисциплина	Требования
1.О.06 Линейная алгебра	Знает: теоретические основы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии; геометрический и физический смысл основных понятий алгебры и геометрии; простейшие приложения алгебры и геометрии в профессиональных дисциплинах Умеет: использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания дисциплины; применять на практике знание дисциплины и проявлять высокую степень понимания; переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей; приобретать новые математические знания, используя образовательные информационные технологии Имеет практический опыт: использования основных методов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью; навыками анализа учебной и научной математической литературы
1.О.12 Алгоритмы и структуры данных	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные

	библиотеки языка программирования; методологии разработки компьютерного программного обеспечения; технологии программирования, фундаментальных свойств алгоритмов и структур данных; методы решения алгоритмических задачи с применением структур данных в соответствии с особенностями предметной области Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода, проектировать алгоритмическое решение на основе выбранной структуры данных; использовать средства разработки и отладки современной интегрированной среды программирования Имеет практический опыт: разработки программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, применяя выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства, применения широкого набора приемов, методов и технологий программирования различных задач
1.О.05 Математический анализ	Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания
1.О.13 Программирование на языках высокого уровня	Знает: синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки компьютерного программного обеспечения; технологии программирования; возможности используемой системы управления версиями и вспомогательных инструментальных программных средств; установленный регламент использования системы управления версиями, основные возможности современных

	интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, возможности компиляторов и компоновщиков под различные операционные системы, наборы инструкций для системных утилит автоматической сборки программ. Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода; регистрировать изменения исходного текста программного кода в системе управления версиями; сохранять изменения программного кода в соответствии с регламентом управления версиями; выполнять слияние, разделение и сравнение исходных текстов программного кода, использовать функциональные возможности современных интегрированных сред разработки программного обеспечения на языках высокого уровня для разработки прикладных программ, использовать утилиты автоматической сборки и развертывания программ в операционных системах. Имеет практический опыт: работы с основными современными интегрированными средами разработки программного обеспечения на языках высокого уровня, разработки, отладки и развёртывания программного обеспечения в операционных системах семейства Windows и Linux
1.О.07 Информатика	Знает: методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов, принципы работы современных информационных технологий; принципы работы программных средств, базовые понятия информатики и информационных технологий, основные форматы представления информации для автоматизированной обработки; основные принципы работы вычислительных систем и их компонентов; ОПК-2.1. 3-3. Знает основные принципы решения задач с помощью компьютера, понятие алгоритма, основные алгоритмические структуры; состав, назначение функциональных компонентов и программного обеспечения персонального компьютера; Умеет: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач, использовать современные информационные технологий при решении задач профессиональной деятельности; использовать программные средства при решении задач профессиональной деятельности, работать с информацией, представленной в различных формах; разрабатывать алгоритмы для решения

	типовых задач; работать с персональным компьютером, применять современное ПО, в т.ч., отечественного производства, для решения практических задач Имеет практический опыт: навыками использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности, разработки алгоритмов для решения типовых задач
1.О.08 Основы программирования на Python	Знает: алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования, особенности синтаксиса языка Python и базовых библиотек для работы с информацией (NumPy, Pandas, Matplotlib) Умеет: применять выбранные языки программирования для написания программного кода, создавать эффективные программы на Python для решения простых и сложных задач обработки данных Имеет практический опыт: применения технологий написания читаемого и поддерживаемого кода на Python
1.О.04 Основы теории функций	Знает: основные свойства функций и их применение в прикладных задачах; принципы дифференцирования и интегрирования функций разных типов, специфику приложений теории функций в смежных дисциплинах Умеет: выполнять аналитический расчет основных характеристик функций (производных, интегралов, экстремумов, асимптотических свойств), применять изученные методы для оценки ошибок и точности инженерно-технических расчётов, решать простейшие прикладные задачи оптимизации Имеет практический опыт: построения и анализа простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием аппарата теории функций, владения базовыми инструментами компьютерной математики
1.О.22 Физика	Знает: фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных, законы и закономерности физики Умеет: использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; работать с измерительными приборами; выполнять физический эксперимент,

	обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных; считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки; применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач, применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования; методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований; навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности; навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте; навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений, применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности
1.О.15 Основы теории булевых функций	Знает: теоретические основы и понятийный аппарат теории булевых функций; возможности и область применения аппарата теории булевых функций для понимания принципов работы современных информационных технологий и программных средств; алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач Умеет: применять аппарат теории булевых функций при решении задач профессиональной деятельности; , использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач Имеет практический опыт: применения аппарата теории булевых функций при решении задач профессиональной деятельности

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 52,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	19,75	19,75
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	10	10
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	9,75	9,75
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	Основы теории алгоритмов	36	12	24	0
2	Основы математической логики	12	4	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в математическую логику и теорию алгоритмов. Интуитивное понятие об алгоритме. Свойства алгоритма. Виды алгоритмов. Схемы алгоритмов	2
2	1	Машина Поста. Вычислимость по Посту. Рабочая гипотеза Поста	2
3	1	Машина Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга	2
4	1	Примитивно рекурсивные функции. Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча	2
5	1	Основные понятия теории алгоритмов и алгоритмических систем. Нормальные алгоритмы Маркова	2
6	1	Разрешимость и перечислимость множеств. Алгоритмически неразрешимые проблемы. Понятие об аксиоматическом методе. Финитизм Гильберта. Теорема Гёделя о неполноте непротиворечивых арифметических систем	2
7	2	Элементы алгебры высказываний. Аксиоматическое исчисление высказываний	2
8	2	Логика предикатов. Формулы логики предикатов	2

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	2
2	1	Свойства и виды алгоритмов. Описание алгоритмов с помощью блок-схем	2
3	1	Эмулятор машины Поста. Составление программ	4
4	1	Эмулятор машины Тьюринга. Составление программ	4
5	1	Рекурсивные функции. Исследование функций на принадлежность к классам рекурсивных функций	2
6	1	Эмулятор алгоритмической системы Маркова. Составление программ	4
7	1	Проектная командная работа. Разработка сложных алгоритмов в различных алгоритмических системах	6
8	2	Алгебра высказываний. Решение задач	4
9	2	Логика предикатов. Решение задач	4

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
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	Конспект лекций	3	10
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).	3	9,75

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	Учитывается в ПА
1	3	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.	зачет
2	3	Текущий контроль	Тест Машина Поста	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Баллы начисляются по нелинейной схеме: до 6	зачет

						верных ответов - 1 балл/ответ, свыше 6 - 0,25 балла за ответ. Общий рейтинговый балл, набранный по всем тестам не может превышать 70.	
3	3	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.	зачет
4	3	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.	зачет
5	3	Текущий контроль	Тест Алгебра высказываний. Логика предикатов	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.	зачет
6	3	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.	зачет
7	3	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация (итоговый тест)	-	20	В тест включаются 20 вопросов по всем разделам дисциплины. Баллы начисляются по количеству верных ответов	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	В соответствии с Положением о БРС зачет выставляется по текущей успеваемости при условии достижения минимума в 60 рейтинговых баллов. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день промежуточной аттестации на основе согласия студента, данного им в личном кабинете. При отсутствии согласия в журнале дисциплины фиксация результатов происходит при личном присутствии студента. Если студент не дал согласие в личном кабинете и не явился на промежуточную аттестацию, ему выставляется «неявка». При недостаточном количестве баллов может быть проведено зачетное контрольное	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	мероприятие в форме итогового теста из 20 вопросов по всем разделам дисциплины. Время на прохождение теста 40 минут. Итоговый рейтинг определяется по формуле, прописанной в Положении о БРС.	
--	---	--

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ОПК-1	Знает: основные понятия и законы математической логики и теории алгоритмов, необходимые для построения моделей профессиональных задач	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Умеет: формализовать профессиональные задачи средствами математической логики и строить модели процессов с использованием методов теории алгоритмов	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Имеет практический опыт: разработки и проверки правильности логико-математических конструкций и алгоритмов, используемых в расчетах и проектировании						+	+
ПК-1	Знает: алгоритмы решения типичных задач, области и способы их применения; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач	+	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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. 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	Электронно-библиотечная	Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. В. Пруцков, Л. Л. Волкова. — Москва : КУРС :

		система Znaniy.com	ИНФРА-М, 2025. — 152 с. - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: https://znaniy.ru/catalog/product/2204110 (дата обращения: 14.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
2	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Рыбин, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие для вузов / С. В. Рыбин. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 276 с. — ISBN 978-5-507-49166-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/405527 (дата обращения: 10.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	ЭБС издательства Лань	Глотина, И. М. Математическая логика и теория алгоритмов : учебное пособие / И. М. Глотина. — Пермь : ПГАТУ, 2025. — 163 с. — ISBN 978-5-94279-669-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/498083 (дата обращения: 14.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система Znaniy.com	Игошин, В. И. Математическая логика : учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 399 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015595-1. - Текст : электронный. - URL: https://znaniy.ru/catalog/product/1960027 (дата обращения: 10.12.2025). – Режим доступа: по подписке.
5	Дополнительная литература	ЭБС издательства Лань	Когабаев, Н. Т. Дискретная математика и теория алгоритмов : учебное пособие / Н. Т. Когабаев. — Новосибирск : НГУ, 2023. — 126 с. — ISBN 978-5-4437-1324-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/388250 (дата обращения: 14.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)

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
Лекции	240 (3б)	Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном
Практические занятия и семинары	809 (3б)	Компьютерная аудитория