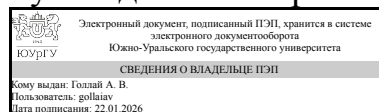


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



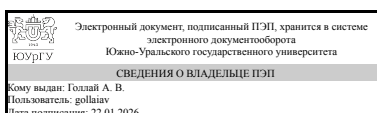
А. В. Голлай

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.11 Математическая логика и теория алгоритмов
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Центр подготовки топ-специалистов в сфере ИТ "Цифровой Урал"

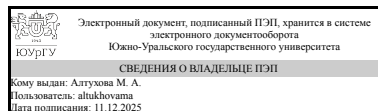
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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.13 Программирование на языках высокого уровня, 1.О.06 Линейная алгебра, 1.О.12 Алгоритмы и структуры данных, 1.О.22 Физика, 1.О.07 Информатика, 1.О.08 Основы программирования на Python, 1.О.04 Основы теории функций, 1.О.05 Математический анализ	1.О.30 Вычислительные методы в ИТ, 1.О.25 Основы машинного обучения, 1.О.28 Теория вероятностей и математическая статистика, 1.О.26 Анализ требований и проектирование ПО, 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.13 Программирование на языках высокого уровня	Знает: 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, 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 Умеет: 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., применять выбранные языки программирования для

	<p>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</p> <p>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</p>
1.О.08 Основы программирования на Python	<p>Знает: особенности синтаксиса языка Python и базовых библиотек для работы с информацией (NumPy, Pandas, Matplotlib), основы программирования на Python</p> <p>Умеет: создавать эффективные программы на Python для решения простых и сложных задач обработки данных, применять выбранные языки программирования для написания программного кода</p> <p>Имеет практический опыт: применения технологий написания читаемого и поддерживаемого кода на Python</p>
1.О.12 Алгоритмы и структуры данных	<p>Знает: фундаментальных свойств алгоритмов и структур данных; методы решения алгоритмических задачи с применением структур данных в соответствии с особенностями предметной области, синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; методологии разработки компьютерного программного обеспечения; технологии программирования</p> <p>Умеет: проектировать алгоритмическое решение на основе выбранной структуры данных; использовать средства разработки и отладки современной интегрированной среды программирования, применять выбранные языки программирования для написания программного кода; использовать выбранную среду программирования; возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода</p> <p>Имеет практический опыт: применения широкого набора приемов, методов и технологий программирования различных задач, разработки программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными, применяя</p>

	выбранную систему контроля версий и инструментальные программные средства
1.О.07 Информатика	<p>Знает: 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; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; нотации и программное обеспечение для графического отображения алгоритмов</p> <p>Умеет: использовать современные информационные технологии 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, использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач</p> <p>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</p>
1.О.05 Математический анализ	<p>Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа</p> <p>Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах</p> <p>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</p>
1.О.06 Линейная алгебра	Знает: теоретические основы линейной и

	<p>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</p>
1.О.22 Физика	<p>Знает: законы и закономерности физики, фундаментальные разделы физики; методы и средства измерения физических величин; методы обработки экспериментальных данных Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, 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 Имеет практический опыт: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, 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</p>

	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
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

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
Подготовка к текущему и промежуточному контролю	9,75	9,75
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	10	10
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	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		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).	3	9,75
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	Конспект лекций	3	10

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 верных ответов - 1 балл/ответ, свыше 6 - 0,25 балла за ответ. Общий рейтинговый балл, набранный по всем тестам не может превышать 70.	зачет
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	Работа на	1	30	Оценивается работа студента на каждом	зачет

		контроль	практических занятиях			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.	
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 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.	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
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 система Znanium.com	Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. В. Пруцков, Л. Л. Волкова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 152 с. - ISBN 978-5-906818-74-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.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 Znanium.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://znanium.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