

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.08 Математическая логика и теория алгоритмов
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Информационные технологии
форма обучения очно-заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

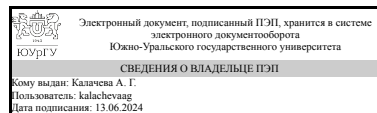
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.экон.н., доцент



А. Г. Калачева

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов" – формирование у студентов представления о математической логике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, а также применении для разработки вычислительной техники. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: - формирование первоначальных знаний об основах теории алгоритмов; - формирование первоначальных знаний об элементах математической логики; - обучение рациональному использованию полученных знаний для решения типовых задач по математической логике и теории алгоритмов, а также для разработки вычислительной техники.

Краткое содержание дисциплины

В процессе освоения дисциплины студенты изучают: синтез логических схем, другие логики, предикаты и операции над ними, свойства операций квантификации, предикатные формулы, равносильность, нормальные формы, тождественно истинные формулы, аксиоматический способ в исчислении предикатов, теоремы о непротиворечивости и полноте системы аксиом в исчислении предикатов, понятие алгоритма, свойства алгоритмов.

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 применения 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, Введение в профиль, Основы дискретных вычислений, Учебная практика (научно-исследовательская, получение первичных навыков научно-	Основы создания систем умных домов, Мобильные операционные системы, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (8 семестр), Производственная практика (технологическая,

исследовательской работы) (4 семестр)	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
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
Основы дискретных вычислений	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
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:
Учебная практика (научно-исследовательская, 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., 38,5 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		5
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	69,5	69,5
Подготовка к практическим занятиям (по 16 ч на каждое практическое занятие)	42	42
Освоение рекомендованной литературы	20	20
Подготовка к зачету	7,5	7,5
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	Элементы математической логики	16	8	8	0
2	Элементы теории алгоритмов	16	8	8	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Синтез логических схем, другие логики: Логические и запоминающие элементы. Комбинационные схемы и схемы с памятью. Документирование аппаратного обеспечения ЭВМ: схемы структурные, функциональные, принципиальные, монтажные, конструктивные. Одноразрядные двоичные сумматоры на 2 и 3 входа (ОС-2 и ОС-3). Дешифраторы: прямоугольный, пирамидальный, дихотомический. Многоразрядный комбинационный сумматор. Комбинационные умножители: многоступенчатый, дихотомический, одно-ступенчатый (одноблочный многополюсник и с ПЗУ). Задача о выключателях. Темпоральные логики. Нечеткие и модальные логики. Нечеткая арифметика. Алгоритмическая логика Ч. Хоара. Метатеория формальных систем. Основы нечеткой логики. Элементы алгоритмической логики	2
2	1	Предикаты, операции над предикатами: Недостаточность языка высказываний для математики. Общее определение предиката (praedicat). Необходимость указания множества для аргументов предиката. 0-местный предикат – просто высказывание. Примеры. Тожественно-истинный, тождественно-ложный и выполнимый (смешанный) предикаты. Предикат следствие. Примеры. Равносильные предикаты. Примеры. Равносильность	2

		уравнений, неравенств, систем уравнений, систем неравенств. Теорема о равносильности предикатов. Операции над предикатами. Степень старшинства операций над предикатами. Пропозициональные и предикатные формулы. Теорема о взаимной инверсии тождественноистинного и тождественно-ложного предикатов. Кванторы и квантификация предикатов. Универсальное высказывание. Примеры. Свободные и связанные переменные. Квантор существования. Примеры. Расчленение простых высказываний на объекты и свойства.	
3	1	Операции над множествами и предикаты: Операции пересечения, объединения и разности множеств в приложении к предикатам. Примеры. Понятие проекции предикатного множества. Пример.	2
4	1	Предваренная нормальная форма: Примеры равносильностей с кванторами общности и существования. Теорема о представимости любой предикатной формулы в кванторной предваренной форме (КПНФ). Примеры получения КПНФ.	2
5	2	Основные понятия теории алгоритмов: Термин «алгоритм» и первичное определение алгоритма. Словесное представление алгоритмов. Определение алгоритма с использованием понятия алфавит. Свойства алгоритмов. Специальные формализованные средства описания алгоритмических систем	2
6	2	Рекурсивные функции: История. Терминология. Некоторые определения. Гипотезы. Связь с теорией алгоритмов. Базовые (элементарные) функции. Операторы преобразования функций. Схемная интерпретация примитивной рекурсии. Область действия примитивной рекурсии.	2
7	2	Машина Поста: Конструкция. Система команд. Завершение программы. Примеры программ. Оценка эффективности. Особые случаи для машины Поста.	2
8	2	Машина Тьюринга: Машина Тьюринга как расширение машины Поста. Конфигурации машины Тьюринга. Примеры машины Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Универсальная машина Тьюринга. Проблема остановки.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Синтез логических схем. Другие логики	4
2	1	Предикаты. Операции над предикатами	4
3	2	Способы задания алгоритмов	4
4	2	Машина Тьюринга	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
Подготовка к практическим занятиям (по 16 ч на каждое практическое занятие)	ПУМД осн. 1, ПУМД осн. 2, ЭУМД 1 - ЭУМД 3	5	42
Освоение рекомендованной литературы	ПУМД осн. 1, ПУМД осн. 2, ЭУМД 1 -	5	20

	ЭУМД 3		
Подготовка к зачету	ПУМД осн. 1, ПУМД осн. 2, ЭУМД 1, ЭУМД 2	5	7,5

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	5	Текущий контроль	Тест №1	0,25	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	дифференцированный зачет
2	5	Текущий контроль	Тест №2	0,25	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	дифференцированный зачет
3	5	Текущий контроль	Тест №3	0,25	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ»	дифференцированный зачет

						(https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	
4	5	Текущий контроль	Тест №4	0,25	5	Выполнение тестового задания осуществляется на портале «Электронный ЮУрГУ» (https://edu.susu.ru). Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения каждого теста. Метод оценивания – высшая оценка по итогам всех попыток. В случае, если студент набирает менее 60% баллов, по его просьбе преподаватель предоставляет дополнительные попытки.	дифференцированный зачет
5	5	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	5	Дополнительные вопросы при неудовлетворительном выполнении тестов. Для получения оценки "Зачтено" необходимо набрать от 60% до 100%.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Во время экзамена происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
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 применения 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:

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. Задачи по Математической логике с решениями для СРС
2. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера Текст О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 394, [1] с.
3. 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
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов"
5. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения Текст учеб. пособие Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - 3-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 275, [1] с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Задачи по Математической логике с решениями для СРС
2. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера Текст О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 394, [1] с.
3. 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
4. Методические указания для студентов по освоению дисциплины "Математическая логика и теория алгоритмов"
5. Лихтарников, Л. М. Математическая логика. Курс лекций. Задачник-практикум и решения Текст учеб. пособие Л. М. Лихтарников, Т. Г. Сукачева. - 3-е изд., испр. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 275, [1] с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	[ED И851] Исаева, Е. В. Элементы математической логики: учеб. пособие по специальности 09.02.03 "Программирование в компьютер. системах" / Е. В. Исаева; Юж.-Урал. гос. ун-т, Технол. колледж; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. - 141 с. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000547698]
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	[ED E804] Ершов, С. С. Исчисление предикатов: учеб. пособие / С. С. Ершов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электрон. вычисл. машины; ЮУрГУ. - Челябинск, 2016. - 31 с. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551028]
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	[519.1(07)п П64] Потапов, В. И. Дискретная математика: конспект лекций по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В. И. Потапов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Математика и вычисл. техника; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 123 с. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532594]
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	[519.1(07)п Э157] Эвнин, А. Ю. Индивидуальные задания по дискретной математике: учеб. пособие / А. Ю. Эвнин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 34 с. [http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000522456]

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. 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
Дифференцированный зачет	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Практические занятия и семинары	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60

		GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лекции	118a (2)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)