ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколинский Л. Б.
Пользователь: leonid.sokolinsky
Дата подписания: 30.05.2022

Л. Б. Соколинский

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.09 Математическая логика и теория алгоритмов
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электронные вычислительные машины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Топольский Д. В.
Пользователь: topolskidv
Дата подписания: 30.05.2022

Д. В. Топольский

Разработчик программы,
к.пед.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Алтухова М. А.
Пользователь: altukhovama
Дата подписания: 30.05.2022

М. А. Алтухова

Челябинск

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-2 Способен разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	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
1.Ф.06 Формализация информационных представлений и преобразований	1.Ф.05 Архитектура ЭВМ

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.06 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

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5

Подготовка к текущему и промежуточному контролю	19,5	19.5
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	32	32
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

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	4	2	2	0
2	Основы теории алгоритмов	26	16	10	0
3	Основы математической логики	18	14	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в математическую логику и теорию алгоритмов	2
2	2	Интуитивное понятие об алгоритме. Свойства алгоритма. Виды алгоритмов. Схемы алгоритмов	2
3	2	Машина Поста. Вычислимость по Посту. Рабочая гипотеза Поста	2
4	2	Машина Тьюринга. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга	2
5	2	Примитивно рекурсивные функции	2
6	2	Частично рекурсивные функции. Тезис Чёрча	2
7	2	Основные понятия теории алгоритмов и алгоритмических систем	2
8	2	Нормальные алгоритмы Маркова	2
9	2	Разрешимость и перечислимость множеств. Алгоритмически неразрешимые проблемы	2
10	3	Понятие об аксиоматическом методе. Финитизм Гильберта	2
11	3	Элементы алгебры высказываний	2
12	3	Аксиоматическое исчисление высказываний	2
13	3	Логика предикатов	2
14	3	Формулы логики предикатов	2
15	3	Теорема Гёделя о неполноте непротиворечивых арифметических систем	2
16	3	Дополнительные разделы математической логики и теории алгоритмов	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	2	Свойства и виды алгоритмов. Описание алгоритмов с помощью блок-схем	2
3	2	Эмулятор машины Поста. Составление программ	2
4	2	Эмулятор машины Тьюринга. Составление программ	2
5	2	Рекурсивные функции. Исследование функций на принадлежность к классам рекурсивных функций	2

6	2	Эмулятор алгоритмической системы Маркова. Составление программ	2
7	3	Алгебра высказываний. Решение задач	2
8	3	Логика предикатов. Решение задач	2

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).	4	19,5
Чтение конспекта лекций. Повторение. Систематизация	Конспект лекций	4	32

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	4	Текущий контроль	Тест на остаточные знания	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Из них 7 вопросов по теоретическим положениям и 3 вопроса задачного типа. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
2	4	Текущий контроль	Тест Машина Поста	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Из них 7 вопросов по теоретическим положениям и 3 вопроса задачного типа по материалам практических занятий. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
3	4	Текущий контроль	Тест Машина Тьюринга	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Из них 6 вопросов по теоретическим положениям и 4 вопроса задачного типа по материалам практических занятий. Баллы начисляются по количеству	экзамен

						верных ответов	
4	4	Текущий контроль	Тест Рекурсивные функции. Нормальные алгоритмы Маркова	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Из них 6 вопросов по теоретическим положениям и 4 вопроса задачного типа по материалам практических занятий. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
5	4	Текущий контроль	Тест Алгебра высказываний. Логика предикатов	1	10	В тест включаются 10 вопросов. Из них 7 вопросов по теоретическим положениям и 3 вопроса задачного типа по материалам практических занятий. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен
6	4	Текущий контроль	Работа на практических занятиях	1	10	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.	экзамен
7	4	Проме-жуточная аттестация	Промежуточная аттестация (итоговый тест)	-	20	В тест включаются 20 вопросов. Из них 13 вопросов по теоретическим положениям и 7 вопросов задачного типа по материалам практических занятий. Баллы начисляются по количеству верных ответов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде тестирования. Тестирование проводится в системе edu.susu.ru. Тест содержит 20 вопросов. На выполнение теста дается 40 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-2	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-2	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-2	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.

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

4. 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.

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 кафедры	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. машины ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2019. - 90, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000420678
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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000551028
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: https://znanium.com/catalog/product/968714 (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: https://e.lanbook.com/book/168441 (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 (3б)	Компьютерная аудитория
Лекции	240 (3б)	Поточная лекционная аудитория, оборудованная компьютером на рабочем месте лектора, мультимедийным проектором и экраном