МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Снежинский физико-технический институт -
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(СФТИ НИЯУ МИФИ)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
0BDE66000DAECEA44E1BF4E83F4BE9DB
Владелец: НИЯУ МИФИ
Действителен: с 29.12.2021 до 29.12.2022

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. руководителя по учебной
и научно-методической работе

_____П.О.Румянцев
«____»_____2021г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ЛОГИКА И ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ (Б1.В.02.ДВ.01.01)

наименование дисциплины

Направление подготовки (специальность)
09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки (при его наличии)
"Программное обеспечение систем и комплексов"

Квалификация (степень) выпускника — бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Форма обучения — очная
(очная, очно-заочная (вечерняя), заочная)

г. Снежинск, 2021г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины Б1.В.02.ДВ.01.01 «Математическая логика и теория алгоритмов» являются:

1. получение базовых знаний о логике высказываний, об исчислении высказываний, о формальных аксиоматических теориях и правилах вывода, о языке логики предикатов и кванторов, о применении языка логики предикатов для записи математических предложений и определений; базовых знаний об алгоритмических моделях (Нормальные алгоритмы Маркова, машины Поста и Тьюринга, рекурсивные функции), об алгоритмах на графах, об алгоритмах построения фрактальных объектов и генетических алгоритмах;

2. развитие у студентов грамотного устного и письменного математического мышления, развитие навыков грамотного алгоритмического мышления.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.01.01 «Математическая логика и теория алгоритмов» относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» естественно-научного модуля и является дисциплиной по выбору рабочего учебного плана ООП ВО по направлению подготовки **09.03.04 «Программная инженерия».**

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин (практик) учебного плана: Б1.О.02.01 «Математика (аналитическая геометрия и линейная алгебра)», Б1.О.02.02 «Математика (математический анализ)», Б1.О.02.03 «Математика (дискретная математика)», Б1.О.03.02 «Информатика».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для освоения следующих дисциплин (практик) учебного плана: Б1.О.04.03 «Теория автоматического управления».

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-6	способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
ОПК-1	способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
ОПК-6	способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;
ОПК-7	способность применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;
УКЕ-1	способность использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах;

УКЦ-3	способность ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 кредита, 72 часа.

Семестр	Трудоемкость., кр.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	КСР час.	СРС, Час.	Форма Контроля, Экз./зачет
3	2	72	18	18	-	36	зачёт

Занятия в интерактивной форме составляют 24 часа от общего объёма аудиторных занятий.

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			Текущий контроль успеваемости *(неделя, форма)*	Аттестация раздела *(неделя, форма)*	Максимальный балл за раздел *
			Лекции	Практ. занятия/ сем	СРС			
1	1. ЛОГИКА ВЫСКАЗЫВАНИЙ. Процесс рассуждения по Аристотелю. Понятие и основное свойство суждения. Простое и сложное суждение. Логические связки логики высказываний. Таблицы истинности логических связок. Алфавит языка логики высказываний. Логическое следствие. Док-во логического следствия. Обратные, эквивалентные и противоположные высказывания. Связи между ними. Тавтологии и противоречия. Равносильные формулы.	1	1	2		Посещаемость+ консп. лекции	2 неделя ПР№1	-
	Проверочная работа №1	2						5
2	2. ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД. Правильные умозаключения (логические законы): m.p, m.t, закон транзитивности, закон контрапозиции, правило сечения и др. Доказательство через тавтологию. Примеры.	2	1			Посещаемость+конспп. лекции	5 неделя ПР№2	
3	3. ФОРМАЛЬНАЯ АКСИОМАТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ВЫВОДА Т. Главная задача формальной теории. Выводимые формулы, аксиомы и правила вывода формальной теории Т. Системы аксиом теории Т. Правила вы-	3	1			Посещаемость+конспп. лекции	5 неделя ПР№2	

	вода. Примеры.							
4	4. ДЕДУКТИВНЫЙ МЕТОД. Теорема дедукции. Важные выводы и следствия. Принцип дедуктивного метода доказательства правильного суждения. Диаграмма вывода. 5. МЕТОД РЕЗОЛЮЦИИ. Метод резолюции для трёх и двух формул алгебры высказываний.	4	1	2		Посещаемость+конспект лекции	5 неделя ПР№2	
	Проверочная работа №2	5						5
5	6. ЛОГИКА ПРЕДИКАТОВ И КВАНТОРОВ. Понятие n-местного предиката. Предметная область и предметные переменные (постоянные) предиката. Квантор общности, квантор существования. Обобщённые законы де Моргана. Связанные и свободные предметные переменные предиката. Понятие формулы. Понятие свободной и связанной в формуле переменной. Примеры.	5	1	2		Посещаемость+конспект лекции	7 неделя ПР№3	
6	Категорические высказывания. Вывод взаимосвязи между категорическими высказываниями. Противоположные категорические высказывания. Непосредственные заключения. Логический квадрат. Диаграммы Венна. Эквивалентные преобразования логики предикатов и кванторов.	6	1			Посещаемость+конспект лекции	7 неделя ПР№3	
	Проверочная работа №3	7						5
7	7. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ. Происхождение понятия «алгоритм». Становление теории алгоритмов и формальных систем. Исторический аспект. Основные требования к алгоритмам. Структура алгоритма. Способы описания алгоритмов. Формализация понятия алгоритм (цель и подходы). Типы алгоритмических моделей.	7	1	2		Посещаемость+конспект лекции	9 неделя ПР№4	
8	8. НОРМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ МАРКОВА. Структура и принцип действия. Примеры работы. Машины Айлифа.	8	1			Посещаемость+конспект лекции	9 неделя ПР№4	
	Проверочная работа №4	9						5

9	9. МАШИНЫ ПОСТА И ТЬЮРИНГА. Структура, принцип работы и система команд машины Поста. Пример сложения двух натуральных чисел. Машина Тьюринга. Структура и способы описания команд.	9	1	2		Посещаемость+конспект лекции	11 неделя ПР№5	
10	Алфавит машины Тьюринга. Понятие функции правильно вычислимой по Тьюрингу. Представление натуральных чисел в машине Тьюринга. Сложение двух чисел, копирование числа. Эквивалентные машины. Композиция машин. Вычисление предикатов. Проблема остановки. Тезис Тьюринга.	10	1			Посещаемость+конспект лекции	11 неделя ПР№5	
	Проверочная работа №5	11						
11	10. РЕКУРСИВНЫЕ ФУНКЦИИ. Примитивно-рекурсивные функции и операторы. Формальное индуктивное определение ПР-функции. Доказательство ПР: сложение, умножение, возведение в степень и др.	11	1	2		Посещаемость+конспект лекции	14 неделя ПР№6	
12	ПР логических функций. ПР предикат и отношение. μ-оператор. Вычисления. Частично и общерекурсивная функция. Тезис Черча. Связь с тезисом Тьюринга.	12	1			Посещаемость+конспект лекции	14 неделя ПР№6	
13	Рекурсивные вычисления: факториал, числа Фибоначчи, функция Аккермана, деление целого на слагаемые. Рекурсия и итерация – сравнительный анализ.	13	1	2		Посещаемость+конспект лекции	14 неделя ПР№6	
	Проверочная работа №6	14						5
14	11. АЛГОРИТМЫ НА ГРАФАХ. Алгоритмы обхода вершин. Алгоритмы поиска МОД и кратчайшего расстояния в графе.	14	1			Посещаемость+конспект лекции	16 неделя ДЗ	
15	12. ТРАНСПОРТНЫЕ СЕТИ. Алгоритм поиска максимального потока.	15	1	2		Посещаемость+конспект лекции	16 неделя ДЗ	
	Домашнее задание	16						5
16	13. АЛГОРИТМЫ ПОСТРОЕНИЯ ФРАКТАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ.	16	1			Посещаемость+конспект лекции	17 неделя ПР№7	
	Проверочная работа №7	17						5
17	Обзорные лекции и практические занятия.	17	2	2				15

								(посещение)
	Всего:		18	18	54			50
	Зачет							0 - 50
	Итого за семестр:							100

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы в рамках курса «Математическая логика и теория алгоритмов» предусмотрено использование следующих образовательных технологий:

1. Разбор задач математической логики и алгоритмических задач, поиск их решения проводится в рамках практических занятий на каждой учебной неделе и в часы, отведённые на контролируемую самостоятельную работу. Занятия проводятся в интерактивной форме общения студентов между собой при поиске метода решения поставленной задачи и оформлении решения. Преподаватель обеспечивает консультационное сопровождение процесса поиска решения. Занятия по мере необходимости сопровождается выдачей безвозвратного раздаточного материала в виде перечня основных формул и соотношений алгебры и геометрии. Сами задания на практических занятиях либо выдаются преподавателем индивидуально каждому студенту, либо определяются преподавателем по задачнику.

2. Вводная и обзорная лекции проводятся с применением мультимедийных средств обучения в виде презентации PowerPoint, с целью в наиболее сжатом концентрированном виде изложить исторические предпосылки становления науки «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» и сделать обзор пройденного материала с указанием взаимосвязи между разделами дисциплины, освещением основных изученных подразделов, а также для формирования у студентов общего представления о месте дисциплины в общем перечне дисциплин ООП ВПО 09.03.04 «Программная инженерия» и о формируемой этой дисциплиной компетенции.

3. Домашние задания выдаются преподавателем каждому студенту на каждом практическом занятии. Задание представляет собой номера задач и упражнений из сборника задач. Защита домашних заданий предусмотрена на 16 учебной неделе семестра. Приём заданий возможен как в рукописном, так и в печатном виде. Направлять на проверку задания можно на адрес электронной почты преподавателя в сканированном виде с подписью студента.

4. Один раз в две недели преподавателем проводится текущая консультация. Вопросы можно задавать лично преподавателю в назначенное время, либо посредством электронной почты и ICQ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов составляет 50% от общего объёма занятий, предусмотренных рабочим учебным планом направления подготовки 09.03.04 – 36 часов.

Часы на самостоятельную работу распределяются равномерно на весь курс обучении. Разделы, выводимые на самостоятельное изучение в рамках практических разделов, устанавливаются преподавателем на каждой неделе в виде домашнего задания, в зависимости от скорости усвоения материала студентами. Темы для самостоятельного изучения оглашаются преподавателем в конце каждого занятия и заносятся студентами в график самостоятельной работы.

Текущий контроль успеваемости проводится посредством проверки домашних заданий и конспекта текущей лекции.

Аттестация раздела проводится в виде контрольной работы, которая выдаётся студенту на дом или в аудитории, если контрольное задание в виде теста. Максимальный балл за каждый раздел установлен п.4. настоящей рабочей программы.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Лань, 2004
2. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов / М.М. Глухов и др. Учебники для ВУЗов. Специальная литература – СПб: Лань, 2008

б) дополнительная литература:

1. Иванов Б.Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. –М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2002
2. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов. – М.: Техносфера, 2003. – 320 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

http://230101.ru/dis_math/lec_dm.htm - лекции по дискретной математике ЮУрГУ.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мультимедийная аудитория (Л-217).

Учебная аудитория (Л-214) для проведения занятий лекционного, практического типа и лабораторных работ, а также для самостоятельной работы студентов, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и доступа в электронную информационно-образовательную среду:

- персональный компьютер тип 1 UNIVERSAL D1 на базе AMD Ryzen 5 3600 6-Core Processor 2,59 GHz, ОЗУ – 16ГБ (2019г.) – 13 шт;

мультимедийный проектор CASIO XJ-V2;

проекционный экран Da-Lite ModelB.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования ФГОС-3++ ВПО по направлению подготовки **09.03.04 Программная инженерия,** рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 20__ г

Разработчик _____

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности).

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

на 20__ /20__ учебный год

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой направления подготовки (специальности)

Утверждаю

Зам. руководителя по учебной и научно-методической работе

_____ П.О. Румянцев

“_____’’_____2021 г.