

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Алгоритмы и рекурсивные функции

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.01 Математика

Направленность (профиль)

01.03.01.31 Математический анализ, алгебра и логика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Кандидат физико-математических наук, Доцент, Башмаков Степан

Игоревич

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Математика занимает основополагающее место в программе подготовки инженерных кадров на современном уровне.

Знание основных разделов математических дисциплин, владение математическим аппаратом и методами теории алгоритмов и рекурсивных функций позволят студентам глубже изучить не только дисциплины общенаучного цикла, связанные с будущей профессиональной деятельностью выпускников, а также развивают логическое и творческое мышление студентов, научно-исследовательский подход к решению практических задач в области профессиональной деятельности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен приобрести знания, умения и навыки, необходимые для его профессиональной деятельности в качестве математика.

Специалист должен:

Знать: основные понятия и методы теории алгоритмов и рекурсивных функций, основные алгоритмически неразрешимые проблемы.

Уметь: использовать основные понятия и методы теории алгоритмов и рекурсивных функций.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.1: Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности	Какие исследовательские вопросы стоят в рамках данной дисциплины Самостоятельно освоить темы дисциплины. углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий Методами решения задач и проблем, входящими в рамки данной дисциплины

ПК-1.2: Решает научные задачи в соответствии с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой	Основные теории, положения, историю становления и методы изучаемой дисциплины Анализировать факты и применять знания и методы к решению задач в научно-практической деятельности Навыками самостоятельного получения и анализа
	информации в изучаемой дисциплине

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,44 (52)</b>	
занятия лекционного типа	0,72 (26)	
практические занятия	0,72 (26)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,56 (20)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Модуль 1. Машины Тьюринга.</b>									
	1. Интуитивное понятие алгоритма, основные требования к алгоритмам. Понятие машины Тьюринга. Операции над машинами. Вычислимость и правильная вычислимость по Тьюрингу. Универсальная машина. Проблема остановки и самоприменимости. Тезис Тьюринга.	8							
	2. Тема 1. Простейшие машины Тьюринга.			4					
	3. Тема 2. Вычислимость по Тьюрингу арифметических функций.			4					
	4. Модуль 1. Машины Тьюринга.							7	
<b>2. Модуль 2. Рекурсивные функции.</b>									

1. Прimitивно рекурсивные функции. Рекурсивность операторов (операции над аргументами функции, ограниченное суммирование и мультиплицирование, кусочные функции). Возвратная и совместная рекурсия. Оператор минимизации, частично рекурсивные и общерекурсивные функции. Прimitивная рекурсивность ограниченного оператора минимизации. Функции Аккермана. Нумерация пар и кортежей чисел. Универсальная ОРФ. Тезис Черча. Теорема о совпадении уточнений понятия алгоритма. Инвариантная теория алгоритмов. Основные алгоритмически неразрешимые проблемы (остановки, самоприменимости, всюду определенности и т.д.).	12							
2. Тема 3. Простейшие прimitивно рекурсивные функции.			4					
3. Тема 4. Рекурсивность арифметических функций.			4					
4. Тема 5. Оператор минимизации.			4					
5. Модуль 2. Рекурсивные функции.							7	
<b>3. Модуль 3. Приложение к теории множеств.</b>								
1. Разрешимые, рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Их свойства и взаимосвязь. Теорема Поста. Примеры неразрешимых, нерекурсивных множеств. Теорема Райса. О результативности алгоритмов. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.	6							
2. Тема 7. Рекурсивные предикаты и множества.			3					
3. Тема 6. Частично и общерекурсивные функции.			3					
4. Модуль 3. Приложение к теории множеств.							6	
Всего	26		26				20	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера: монография (Санкт-Петербург: Лань).
2. Мальцев А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
3. Рыбаков В. В., Кияткин В. Р. Элементы математической логики. Алгоритмы и рекурсивные функции: учеб.-метод. пособие [для практич. занятий для студентов напр. 010100 «Математика»](Красноярск: СФУ).
4. Колесников С.Г., Римацкий В.В., Созутов А.И. Дискретная математика. Элементы теории алгоритмов и теории графов: метод. указания к курсу (Красноярск: КрасГАСА).
5. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов(Москва: ФИЗМАТЛИТ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Специальное программное обеспечение в учебном процессе по данной дисциплине не используется.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Для самостоятельной работы у студентов должен быть доступ к электронному каталогу НБ СФУ.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходима аудитория, оборудованная доской.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоро-вья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.