

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

Б1.В.ДВ.02.01 Алгоритмы в дискретной математике и  
оценки их сложности

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.04.01 Математика

Направленность (профиль)

01.04.01.02 Алгебра, логика и дискретная математика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Кандидат физико-математических наук, Доцент, Жданов Олег

Николаевич

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение важнейших алгоритмов дискретной математики и методов оценки их сложности.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: Овладение понятиями, методами и алгоритмами в основных классических разделах дискретной математики.

Основные разделы: алгоритмы, сложность алгоритмов, алгоритмы в алгебре и теории чисел, перечислительные алгоритмы в комбинаторике, алгоритмы на графах, классы P и NP.

### 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 в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий</b>	
ПК-1.1: Обладает достаточными фундаментальными теоретическими и практическими знаниями 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 становления и методы изучаемой дисциплины Применять знания и методы к решению задач в научно-исследовательской деятельности Основными методами и программными продуктами для достижения поставленной цели

### 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>1,06 (38)</b>	
занятия лекционного типа	0,53 (19)	
практические занятия	0,53 (19)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,94 (70)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.							
		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 I.</b>									
	1. Временная, пространственная и асимптотическая сложность алгоритма. Классы сложности алгоритмов.	2							
	2. Временная, пространственная и асимптотическая сложность алгоритма. Классы сложности алгоритмов.			2					
	3. Модуль I.							12	
<b>2. Модуль II.</b>									
	1. Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Конструкция «Следование». Конструкция «Ветвление». Конструкция «Цикл». Примеры анализа простых алгоритмов.	2							
	2. Переход к временным оценкам. Пооперационный анализ. Метод Гиббсона. Метод прямого определения среднего времени.	2							

3. Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Конструкция «Следование». Конструкция «Ветвление». Конструкция «Цикл». Примеры анализа простых алгоритмов.			2					
4. Переход к временным оценкам. Пооперационный анализ. Метод Гиббсона. Метод прямого определения среднего времени.			2					
5. Модуль II.							10	
<b>3. Модуль III.</b>								
1. Алгоритм Евклида и его оценка сложности. Алгоритм Карацубы умножения чисел. Оценка сложности его.	2							
2. Алгоритм Штрассена умножения матриц. Оценка сложности.	2							
3. Алгоритм Евклида и его оценка сложности. Алгоритм Карацубы умножения чисел. Оценка сложности его.			2					
4. Алгоритм Штрассена умножения матриц. Оценка сложности.			2					
5. Модуль III.							18	
<b>4. Модуль IV.</b>								
1. Алгоритм порождения перестановок в лексикографическом порядке. Алгоритм порождения перестановок транспозицией соседних элементов.	2							

2. Сравнительный анализ временной сложности различных алгоритмов генерации перестановок .	2							
3. Алгоритм порождения перестановок в лексикографическом порядке. Алгоритм порождения перестановок транспозицией соседних элементов.			2					
4. Сравнительный анализ временной сложности различных алгоритмов генерации перестановок .			2					
5. Модуль IV.							18	
<b>5. Модуль V.</b>								
1. Полиномиальные алгоритмы. Класса P. Замкнутость класса P относительно полиномиальной сводимости. Определение класса задач NP и примеры задач. NP-полнота задачи о гамильтоновом цикле.	2							
2. Приближенная задачи коммивояжера. Ее NP-трудность. Приближенный полиномиальный алгоритм для задачи коммивояжера с неравенством треугольника.	2							
3. Проблема P=NP. Сложность разрешимых задач в других областях математики. Сложность арифметики Пресбургера. Сложность слабой монадической теории второго порядка для одной функции следования.	1							
4. Полиномиальные алгоритмы. Класса P. Замкнутость класса P относительно полиномиальной сводимости. Определение класса задач NP и примеры задач. NP-полнота задачи о гамильтоновом цикле.			2					

5. Приближенная задачи коммивояжера. Ее NP-трудность. Приближенный полиномиальный алгоритм для задачи коммивояжера с неравенством треугольника.			2					
6. Проблема P=NP. Сложность разрешимых задач в других областях математики. Сложность арифметики Пресбургера. Сложность слабой монадической теории второго порядка для одной функции следования.			1					
7. Модуль V.							12	
Всего	19		19				70	



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

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

1. Рейнгольд Э., Нивергельд Ю., Део Н. Комбинаторные алгоритмы: теория и практика(Москва: Мир).
2. Пападимитриу Х. Х., Стайглиц К. Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность: перевод с английского(Москва: Мир).
3. Кнут Д.Э., Вьюкова Н. И., Галатенко В. А., Ходулев А. Б., Баяковский Ю. М., Штаркман В. С. Искусство программирования для ЭВМ: Т. 3. Сортировка и поиск: монография: в 3-х т.: пер. с англ.(Москва: Мир).
4. Хамфри Д. Е., Платонов В. П. Линейные алгебраические группы: пер. с англ.(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
5. Газданова М. А., Нужин Я. Н. Строго вещественные унипотентные подгруппы групп лиева типа: диссертация ... кандидата физико-математических наук(Красноярск: Б. и.).
6. Горенштейн Д. Конечные простые группы: введение в их классификацию: перевод с английского(Москва: Мир).
7. Серр Ж.-П., Волынский А. Б., Онищик А. Л. Алгебры Ли и группы Ли: перевод с английского и французского(Москва: Мир).
8. Борель А., Кэртис Ч. У., Спрингер Т. А., Штейнберг Р., Ивахори Н., Картер П., Кириллов А. А. Семинар по алгебраическим группам: сборник статей(Москва: Мир).

### **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. Пакет Microsoft Office, ОС Windows XP/7/8/10, браузер Google Chrome/Opera/Mozilla Firefox,
2. информационные справочные системы: google.com, yandex.ru и т.д.

### **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)**

Для проведения занятий требуется оборудованная доской аудитория.

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