

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра алгебры и
математической логики
(АиМЛ_ФМиИ)**

наименование кафедры

Левчук В.М.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
АЛГОРИТМЫ В ДИСКРЕТНОЙ
МАТЕМАТИКЕ И ОЦЕНКИ ИХ
СЛОЖНОСТИ**

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

Направление подготовки / 01.04.01 Математика Магистерская
специальность программа 01.04.01.02 Алгебра, логика и
дискретная математика

Направленность
(профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2020

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.04.01 Математика Магистерская программа 01.04.01.02

Алгебра, логика и дискретная математика

Программу
составили

Кандидат физико-математических наук, Доцент,
Жданов Олег Николаевич

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

ПК-1:Способен применять в научно-исследовательской деятельности знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	
Уровень 1	Какие исследовательские вопросы стоят в рамках данной дисциплины знания.
Уровень 1	Самостоятельно освоить темы дисциплины, углубляющие и детализирующие содержание лекционных и семинарских занятий.
Уровень 1	Алгоритмическими методами решения задач и проблем, входящими в рамки данной дисциплины.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

При изучении курса необходимо знание основ дискретной математики.

1.5 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)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	1,06 (38)	1,06 (38)
занятия лекционного типа	0,53 (19)	0,53 (19)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,53 (19)	0,53 (19)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,94 (70)	1,94 (70)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль I.	2	2	0	12	ПК-1
2	Модуль II.	4	4	0	10	ПК-1
3	Модуль III.	4	4	0	18	ПК-1
4	Модуль IV.	4	4	0	18	ПК-1
5	Модуль V.	5	5	0	12	ПК-1
Всего		19	19	0	70	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Временная, пространственная и асимптотическая сложность алгоритма. Классы сложности алгоритмов.	2	0	0
2	2	Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Конструкция «Следование». Конструкция «Ветвление». Конструкция «Цикл». Примеры анализа простых алгоритмов.	2	0	0

3	2	Переход к временным оценкам. Пооперационный анализ. Метод Гиббсона. Метод прямого определения среднего времени.	2	0	0
4	3	Алгоритм Евклида и его оценка сложности. Алгоритм Карацубы умножения чисел. Оценка сложности его.	2	0	0
5	3	Алгоритм Штрассена умножения матриц. Оценка сложности.	2	0	0
6	4	Алгоритм порождения перестановок в лексикографическом порядке. Алгоритм порождения перестановок транспозицией соседних элементов.	2	0	0
7	4	Сравнительный анализ временной сложности различных алгоритмов генерации перестановок .	2	0	0
8	5	Полиномиальные алгоритмы. Класса P. Замкнутость класса P относительно полиномиальной сводимости. Определение класса задач NP и примеры задач. NP-полнота задачи о гамильтоновом цикле.	2	0	0

9	5	Приближенная задачи коммивояжера. Ее NP-трудность. Приближенный полиномиальный алгоритм для задачи коммивояжера с неравенством треугольника.	2	0	0
10	5	Проблема P=NP. Сложность разрешимых задач в других областях математики. Сложность арифметики Пресбургера. Сложность слабой монадической теории второго порядка для одной функции следования.	1	0	0
Всего			10	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Временная, пространственная и асимптотическая сложность алгоритма. Классы сложности алгоритмов.	2	0	0
2	2	Элементарные операции в языке записи алгоритмов. Конструкция «Следование». Конструкция «Ветвление». Конструкция «Цикл». Примеры анализа простых алгоритмов.	2	0	0
3	2	Переход к временным оценкам. Пооперационный анализ. Метод Гиббсона. Метод прямого определения среднего времени.	2	0	0

4	3	Алгоритм Евклида и его оценка сложности. Алгоритм Карацубы умножения чисел. Оценка сложности его.	2	0	0
5	3	Алгоритм Штрассена умножения матриц. Оценка сложности.	2	0	0
6	4	Алгоритм порождения перестановок в лексикографическом порядке. Алгоритм порождения перестановок транспозицией соседних элементов.	2	0	0
7	4	Сравнительный анализ временной сложности различных алгоритмов генерации перестановок .	2	0	0
8	5	Полиномиальные алгоритмы. Класса P. Замкнутость класса P относительно полиномиальной сводимости. Определение класса задач NP и примеры задач. NP-полнота задачи о гамильтоновом цикле.	2	0	0
9	5	Приближенная задачи коммивояжера. Ее NP-трудность. Приближенный полиномиальный алгоритм для задачи коммивояжера с неравенством треугольника.	2	0	0

10	5	Проблема P=NP. Сложность разрешимых задач в других областях математики. Сложность арифметики Пресбургера. Сложность слабой монадической теории второго порядка для одной функции следования.	1	0	0
Всего			10	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 1973

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Рейнгольд Э., Нивергельд Ю., Део Н.	Комбинаторные алгоритмы: теория и практика	Москва: Мир, 1980

Л1.2	Пападимитриу Х. Х., Стайглиц К.	Комбинаторная оптимизация. Алгоритмы и сложность: перевод с английского	Москва: Мир, 1985
Л1.3	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, 1978
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Хамфри Д. Е., Платонов В. П.	Линейные алгебраические группы: пер. с англ.	Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит., 1980
Л2.2	Газданова М. А., Нужин Я. Н.	Строго вещественные унитарные подгруппы групп лиева типа: диссертация ... кандидата физико-математических наук	Красноярск: Б. и., 2006
Л2.3	Горенштейн Д.	Конечные простые группы: введение в их классификацию: перевод с английского	Москва: Мир, 1985
Л2.4	Серр Ж., Волынский А. Б., Онищик А. Л.	Алгебры Ли и группы Ли: перевод с английского и французского	Москва: Мир, 1969
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 1973

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Алгебраическая группа	https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D0%B0
----	-----------------------	---

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Занятия лекционного типа, практические занятия, самостоятельная работа. Продолжительность изучения – один семестр.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Самостоятельная работа предусматривает два вида деятельности магистранта: изучение теоретического курса и решение задач. Изучение теоретического курса предполагает подготовку реферата по источникам, представленным в списке литературы.

Комплекты задач выдаются преподавателем, ведущим практические занятия.

Проверяются во время последующих практических занятий в рамках контроля самостоятельных работ.

Основные разделы: Классы сложности алгоритмов, Полиномиальные алгоритмы, Проблема $P=NP$.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

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

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.