

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

Б1.О.13 Дискретная математика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Доктор физико-математических наук, Профессор, Нужин Яков

Нифантьевич

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс «дискретной математики» имеет целью дать студентам инструмент, применимый как к наукам о поведении (кибернетика, теория информации, теория систем), так и к чисто абстрактным наукам. Основной задачей является ознакомление студентов с алгеброй множеств и решётками, комбинаторикой, алгеброй логики, основами теории графов, теории автоматов и теории кодирования. Большое внимание уделяется вопросам применения полученных теоретических знаний к решению прикладных задач и умению формулировать прикладные задачи на языке комбинаторных объектов, теории графов, алгебры логики.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основной задачей является ознакомление студентов с алгеброй множеств, комбинаторикой, основами теории графов, булевыми функциями, основами теории кодирования, теории вычислимости.

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
ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	
ОПК-1.1: Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности	Определения и основные теоремы дискретной математики Применять результаты разных разделов дискретной математики для решения задач естествознания Методами решения классических задач дискретной математики
ОПК-1.2: Осуществляет выбор метода решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Содержание процессов самоорганизации исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности Планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе принятия решений Методами решения задач и проблем, входящими в рамки данной дисциплины

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)	Сем естр	
		1	2
Контактная работа с преподавателем:	3,89 (140)		
занятия лекционного типа	1,94 (70)		
практические занятия	1,94 (70)		
Самостоятельная работа обучающихся:	3,11 (112)		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Нет		
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)		

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
1. Множества и отношения.									
	1. Лекция 1. 1.1. Операции на множествах и их свойства. Метод доказательств теоретико-множественных тождеств.	2							
	2. Лекция 2. 1.2. Декартово произведение множеств, теорема о мощности декартова произведения конечных множеств. 1.3. Булеан множества, теорема о мощности булеана конечного множества.	2							
	3. Лекция 3. 1.4. Отношения. Типы бинарных отношений. 1.5. Теорема о разбиении основного множества на классы эквивалентности.	2							

4. Лекция 4. 1.6. Диаграмма Хассе частичного порядка. Дистрибутивные решетки. Изоморфизмы бинарных отношений. 1.7. Теорема об изоморфизме частично упорядоченного множества A некоторой системе подмножеств множества A , упорядоченной включением.	2							
5. Семинары 1-4 Темы: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6.			8					
6. Множества и отношения.							8	
2. Комбинаторика								
1. Лекция 5. 2.1. Выборки с повторениями и их число. Выборки без повторений и их число. Перестановки и их число. 2.2. Размещение данного состава и полиномиальная формула.	2							
2. Лекция 6. 2.3. Сочетания без повторений и с повторениями и их число. 2.4. Две задачи о целочисленных решениях линейного уравнения.	2							
3. Лекция 7. 2.5. Формула включений и исключений и ее применение в перечислительных задачах.	2							
4. Лекция 8. 2.6. Задача о беспорядках и ее обобщение. 2.7 Третья задача о числе целочисленных решений линейного уравнения.	2							

5. Семинары 5-7 Темы: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6.			6					
6. Комбинаторика							6	
3. Теория графов								
1. Лекция 9. 3.1. Определение неориентированного графа. Начальные понятия и примеры. 3.2. Изоморфизм графов. Группа автоморфизмов графа.	2							
2. Лекция 10. 3.3. Способы задания графов. Операции над графами.	2							
3. Лекция 11. 3.4. Укладка графов. Критерии планарности.	2							
4. Лекция 12. 3.5. Эйлеровы и полуэйлеровы графы.	2							
5. Лекция 13. 3.6. Гамильтоновы и полугамильтоновы графы.	2							
6. Лекция 14. 3.7. Графы Кели.	2							
7. Лекция 15. 3.8. Деревья и леса.	2							
8. Лекция 16. 3.9. Раскрашивание графов.	2							
9. Лекция 17. 3.10. Хроматические многочлены.	1							
10. Лекция 18. 3.11. Ориентированные графы и способы их задания.	1							
11. Семинары 8-17 Темы: 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.10.			20					

12. Теория графов								26	
4. Булевы функции									
1. Лекция 1. 1.1. Основные определения и теорема Шеннона.	2								
2. Лекция 2. 1.2. Классификация булевых функций двух переменных.	2								
3. Лекция 3. 1.3. Полнота и замкнутость.	2								
4. Лекция 4. 1.4. Алгебра Жегалкина. Представление функций многочленами Жегалкина.	2								
5. Лекция 5. 1.5. Монотонные функции.	2								
6. Лекция 6. 1.9. Две теоремы о полноте.	2								
7. Лекция 7. 1.10. Две теоремы об изоморфизме.	2								
8. Лекция 8. 1.11. Метод гиперкубов.	2								
9. Семинары 1-8 Темы: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6.				16					
10. Булевы функции								13	
5. Формальные теории									
1. Лекция 9. 2.1. Аксиомы исчисления высказываний.	2								
2. Лекция 10. 2.2. Теорема дедукции.	2								

3. Лекция 11. 2.3. Полнота и непротиворечивость исчисления высказываний.	2							
4. Лекция 12. 2.4. Независимость аксиом, многозначные логики.	2							
5. Лекция 13. 2.5. Логика предикатов. Предварённые нормальные формы.	2							
6. Лекция 14. 2.6.Равносильность формул.	2							
7. Лекция 15. 2.7. Исчисление предикатов.	2							
8. Семинары 9-14 Темы: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6. Семинары 9-14 Темы: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6.			20					
9. Исчисление предикатов с равенством ИПР.							27	
6. Теория алгоритмов								
1. Лекция 16. 3.1. Функции, вычислимые по Тьюрингу.	2							
2. Лекция 17. 3.2 Неразрешимость некоторых алгоритмических проблем.	2							
3. Лекция 18. 3.3. Грамматики.	2							
4. Семинары 15-18 Темы: 3.1, 3.2, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.10.							32	
Всего	70		70				112	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
2. Рыбников К. А. Введение в комбинаторный анализ: монография(Москва: МГУ им. М. В. Ломоносова).
3. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов: учебник (Санкт-Петербург: Питер).
4. Гиндикин С. Г. Алгебра логики в задачах(Москва: Наука. Главная редакция физико-математической литературы [Физматлит]).
5. Кузнецов О. П., Адельсон-Вельский Г. М. Дискретная математика для инженера: монография(Москва: Энергоатомиздат).
6. Сачков В.Н. Введение в комбинаторные методы дискретной математики: научное издание(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
7. Москинова Г.И. Дискретная математика. Математика для менеджера в примерах и упражнениях: Учеб. пособие(Москва: Логос).
8. Яблонский С. В., Садовничий В. А. Введение в дискретную математику: учеб. пособие для вузов(Москва: Высшая школа).
9. Горбатов В.А., Горбатов А.В., Горбатова М.В. Дискретная математика: Учеб. для студ. вузов(Москва: АСТ).
10. Кошев А.Н., Кузина В.В. Дискретная математика: Учеб. пособие: В 2 ч. (Пенза: ПГАСА).
11. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике: учеб. пособие().
12. Быкова В. В. Практикум на ЭВМ по дискретной математике (вводный курс): учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
13. Быкова В. В. Дискретная математика с использованием ЭВМ: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
14. Клини С. К., Минц Г. Е. Математическая логика: пер. с англ.(Москва: Мир).
15. Кристофидес Н., Гаврилов Г. П. Теория графов: алгоритмический подход: перевод с английского(Москва: Мир).
16. Емеличев В. А., Мельников О. И., Сарванов В. И., Тышкевич Р. И. Лекции по теории графов: учебное пособие обучающихся по специальности "Математика" и "Прикладная математика"(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
17. Мендельсон Э., Адян С. И. Введение в математическую логику: пер. с англ.(Москва: Наука).
18. Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Сборник задач по дискретной математике: учебное пособие для студентов вузов по специальности "Прикладная математика"(Москва: Наука, Гл. ред. физ.-мат. лит.).
19. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие(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.
- 2.
- 3.

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 и проектором для просмотра слайдов.

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