

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

Б1.О.12.04 МАТЕМАТИКА

Дискретная математика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

12.03.03 Фотоника и оптоинформатика

Направленность (профиль)

12.03.03.31 Оптоэлектронные и волоконные системы

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Шевелева И. В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дискретная математика представляет собой область математики, в которой изучаются свойства структур конечного характера, а также бесконечных структур, предполагающих скачкообразность происходящих в них процессов или отделимость составляющих их элементов. Развитие дискретной математики обусловлено прогрессом компьютерной техники, необходимостью создания средств обработки и передачи информации, а также представления различных моделей на компьютерах, являющихся по своей природе конечными структурами.

Целью преподавания дисциплины является:

- воспитание достаточно высокой математической культуры, позволяющей самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения оперировать с абстрактными объектами и быть корректными в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- получение общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- освоение математического аппарата дискретного анализа – взаимосвязанной совокупности языка, моделей и методов математики, ориентированных на решение различных, в том числе и прикладных, задач по основным разделам дисциплины: теория множеств, алгебра высказываний, булевы функции, теория графов, теория автоматов.

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 естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с фотонными технологиями обработки информации, проектированием, конструированием и технологиями производства элементов, приборов и систем фотоники и оптоинформатики	
ОПК-1.1: Понимает фундаментальные законы природы; основные физические и математические методы накопления, передачи	основные этапы развития дискретной математики как науки, иметь представление о взаимосвязях разделов и модулей дисциплины основные понятия, теоремы и методы теории множеств, математической логики и теории графов

и обработки информации	математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
ОПК-1.2: Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов выбирать математические методы решения практической задачи в своей предметной области применять основные аналитические и численные методы дискретной математики
ОПК-1.3: Использует знания естественных наук и математики при решении практических задач	навыками использования математического аппарата при решении типовых задач навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач навыками использования вычислительной техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2258>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	
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
1. Элементы теории множеств									

<p>1. Раздел 1.1. Множества. Понятие множества, способы задания. Операции над множествами, свойства операций, диаграммы Эйлера. Алгебра Кантора. Мощность множества, равномощные множества. Счетные и несчетные множества.</p> <p>Раздел 1.2. Отношения. Декартово произведение множеств. Соответствия. Функциональные, взаимно однозначные соответствия. Понятие отношения. Бинарные отношения на множестве. Способы задания и свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности и отношение порядка. Алгебраические системы.</p> <p>Раздел 1.3. Нечеткие множества и отношения. Характеристическая функция. Определение нечеткого множества. Операции над нечеткими множествами. Нечеткие отношения и операции над ними.</p> <p>Раздел 1.4. Комбинаторика. Перестановки и подстановки. Размещения и сочетания. Размещения и сочетания с повторением. Разбиения. Метод включений и исключений. Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности. Элементы теории делимости.</p>	12							
--	----	--	--	--	--	--	--	--

<p>2. Понятие множества, способы задания. Операции над множествами, свойства операций, диаграммы Эйлера. Алгебра Кантора. Декартово произведение множеств. Понятие отношения. Бинарные отношения на множестве. Способы задания и свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности и отношение порядка. Соответствия. Функциональные, взаимно однозначные соответствия.</p> <p>Комбинаторика. Перестановки и подстановки. Размещения и сочетания. Размещения и сочетания с повторением. Разбиения. Метод включений и исключений. Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности.</p>			6					
<p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий. Подготовка к контрольной работе и тематическому тестированию.</p>							18	
<p>2. Элементы математической логики и теории алгоритмов.</p>								

<p>1. Раздел 2.1. Алгебра высказываний. Алгебра высказываний. Логические функции, таблицы истинности. Формулы алгебры логики. Разложение логической функции по переменным. Раздел 2.2. Нормальные формы. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Булева алгебра логических функций, эквивалентные преобразования в ней. Принцип двойственности. Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ). Минимизация в классе ДНФ. Раздел 2.3. Доказательство секвенций. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Применение правил вывода при доказательстве. Исчисление предикатов: понятие предиката, основные равносильности.</p>	16							
<p>2. Алгебра высказываний. Логические функции, таблицы истинности. Формулы алгебры логики. Разложение логической функции по переменным. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Булева алгебра логических функций, эквивалентные преобразования в ней. Принцип двойственности. Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ). Минимизация в классе ДНФ. Доказательство секвенций. Исчисление предикатов.</p>			8					
<p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий. Подготовка к контрольной работе и тематическому тестированию.</p>							24	
3. Элементы теории графов и конечных автоматов								

<p>1. Раздел 3.1. Понятие графа. Понятие графа (орграфа). Матрицы смежности и инцидентности графа. Изоморфизм графов. Теорема о сумме степеней вершин графа. Части графа. Раздел 3.2. Маршруты в графе. Маршруты, цепи, циклы в графах. Связные графы. Обходы в графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Раздел 3.3. Конечные автоматы. Полуавтоматы и автоматы. Представления с помощью графа и таблицы перехода. Композиция и декомпозиция.</p>	8							
<p>2. Понятие графа (орграфа). Матрицы смежности и инцидентности графа. Изоморфизм графов. Теорема о сумме степеней вершин графа. Части графа. Маршруты, цепи, циклы в графах. Связные графы. Обходы в графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Задача коммивояжера. Алгоритм Дейкстры.</p>			4					
<p>3. Самостоятельное изучение теоретического материала. Решение индивидуальных расчетных заданий. Подготовка к контрольной работе и тематическому тестированию.</p>							12	
Всего	36		18				54	

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: учеб. пособие(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Харари Ф., Гаврилов Г.П., Козырев В.П. Теория графов(Москва: Книжный дом "Либроком").
3. Копылов В. И. Курс дискретной математики: учеб. пособие(Санкт-Петербург: Лань).
4. Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. Дискретная математика: учебник для студентов вузов(Новосибирск: НГТУ).
5. Васильева А. В., Шевелева И. В. Дискретная математика: учебное пособие(Красноярск: СФУ).
6. Кузнецов О.П. Дискретная математика для инженера: учебник(СПб.: Лань).
7. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов: учебник для вузов.; допущено МО РФ(СПб.: Питер).
8. Соболева Т. С., Чечкин А. В. Дискретная математика. Углубленный курс: Учебник(Москва: ООО "КУРС").
9. Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В. Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины (Красноярск: СФУ).
10. Моисеев Т. В. Дискретная математика в примерах и задачах: учебное пособие(Красноярск: СФУ).

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. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).

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

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

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)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторские занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

Наглядные пособия:

- а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);
- б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);
- в) электронные презентации.

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