

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 25.09.2023 17:31:56

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Алгоритмы дискретной математики

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 50

часов на контроль 43

Формы контроля в семестрах:

экзамен 4

курсовая работа 4

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	50	50	50	50
Часы на контроль	43	43	43	43
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*- , ст.преп., Пышняк Марина Олеговна, Исаева Марина Владимировна*

Рабочая программа

**Алгоритмы дискретной математики**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-22.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 30.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов Альберт Рувимович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Дать студентам достаточно полное и строгое представление об основных понятиях дискретной математики, о важнейших алгоритмах на дискретных структурах данных.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Комбинаторика и теория графов
2.1.2	Технологии программирования
2.1.3	Физика
2.1.4	Инженерная компьютерная графика
2.1.5	Объектно-ориентированное программирование
2.1.6	Основы дискретной математики
2.1.7	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.8	Программирование и алгоритмизация
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Математическое моделирование
2.2.2	Основы электротехники и электроники
2.2.3	Теория систем автоматического управления
2.2.4	Теория случайных процессов
2.2.5	Функциональный анализ
2.2.6	Численные методы
2.2.7	Методы и средства обработки изображений
2.2.8	Методы оптимизации
2.2.9	Прикладной статистический анализ
2.2.10	Фрактальный анализ
2.2.11	Введение в разработку приложений дополненной и виртуальной реальностей
2.2.12	Нейронные сети
2.2.13	Обработка естественного языка
2.2.14	Системный анализ и принятие решений
2.2.15	Экспертные и рекомендательные системы
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.17	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы
2.2.18	Дискретные и нелинейные системы автоматического управления
2.2.19	Имитационное моделирование
2.2.20	Искусственный интеллект и мультиагентные системы
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.22	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**ОПК-1: Способен применять знание фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин при решении задач в области естественных наук и инженерной практике**

**Знать:**

ОПК-1-31 знать способы представления данных в компьютере;  
представлять абстрактные объекты на связной и смежной памяти;  
использовать комбинаторные схемы;  
понятия числовых последовательностей и производящих функций;  
основные понятия и определения из теории графов

**Уметь:**

ОПК-1-У1 применять алгоритмы сортировки и поиска, порождения комбинаторных объектов  
формулировать задачи дискретной математики в терминах теории графов и теории групп  
решать линейные и неоднородные линейные рекуррентные соотношения  
генерировать комбинаторные объекты;

создавать калькуляторы для позиционных систем счисления

**Владеть:**

ОПК-1-В1 уметь выбирать из нескольких возможных представлений наилучшего в зависимости от того, каким образом объект будет использован, а также от типа проводимых над ним операций;

владеть методами подсчета и оценивания

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Системы счисления</b>							
1.1	Системы счисления. Смешанные системы счисления /Пр/	4	2	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.5 Л2.6 Л2.8		КМ1	Р2
1.2	Системы счисления. Смешанные системы счисления /Лек/	4	2	ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.4 Л2.5			
1.3	Системы счисления. Смешанные системы счисления /Ср/	4	9	ОПК-1-У1	Л1.6 Л1.7 Л1.1			
	<b>Раздел 2. Комбинаторные схемы</b>							
2.1	/Лек/	4	4	ОПК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-З1	Л1.1 Л1.1 Л1.8 Л1.9Л2.4 Л2.5 Л2.6			
2.2	/Пр/	4	2		Л2.1 Л2.2		КМ2	Р3
	<b>Раздел 3. Представление абстрактных объектов</b>							
3.1	/Лек/	4	6	ОПК-1-З1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.6			
3.2	/Пр/	4	2	ОПК-1-З1 ОПК-1-В1	Л2.5 Л2.6Л2.4		КМ3	Р4
	<b>Раздел 4. Методы подсчета и оценивания</b>							
4.1	/Лек/	4	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-З1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4			
4.2	/Пр/	4	2	ОПК-1-В1			КМ4	Р6
	<b>Раздел 5. Курсовая работа</b>							
5.1	/Ср/	4	8	ОПК-1-З1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л2.5 Л2.6Л1.1 Л2.4 Л2.8		КМ7	Р1,Р6
	<b>Раздел 6. Введение в теорию графов</b>							
6.1	/Лек/	4	6	ОПК-1-З1	Л1.1 Л1.9Л2.2 Л2.4			
6.2	/Пр/	4	2	ОПК-1-З1			КМ6	Р6
	<b>Раздел 7. Введение в теорию групп</b>							
7.1	/Лек/	4	8	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.9Л1.1			
7.2	/Пр/	4	3	ОПК-1-У1			КМ6	
	<b>Раздел 8. Сортировка и поиск</b>							
8.1	/Пр/	4	2	ОПК-1-У1	Л2.6 Л2.8Л2.4 Л2.5		КМ5	Р6

8.2	/Лек/	4	2	ОПК-1-У1				
<b>Раздел 9. Генерация комбинаторных объектов</b>								
9.1	/Лек/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л2.5 Л2.6Л2.4			
9.2	/Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1			КМ4	Р4
<b>Раздел 10. Курсовая работа реперная точка</b>								
10.1	/Ср/	4	33	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л2.1 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8		КМ7	Р1

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Алгоритм Калькулятор - защита	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1	Позиционные системы счисления
КМ2	Алгоритм Комбинаторные схемы защита	ОПК-1-В1;ОПК-1-31	Комбинаторные схемы
КМ3	Алгоритмы абстрактных объектов на связной и смежной памяти защита	ОПК-1-31;ОПК-1-В1	Представление абстрактных объектов на связной и смежной памяти: последовательности, множества, деревья
КМ4	Алгоритм генерации (порождения) комбинаторных объектов - защита	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Генерация комбинаторных объектов
КМ5	Алгоритм сортировки деревьев на связной и смежной памяти	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Сортировка деревьев на связной и смежной памяти
КМ6	Элементы теории графов, элементы теории групп, производящие функции, рекуррентные соотношения - индивидуальное домашнее задание защита	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Элементы теории графов, элементы теории групп, производящие функции, рекуррентные соотношения - индивидуальное домашнее задание
КМ7	Приемка отчета по курсовой работе и презентации	ОПК-1-В1	Аналитический обзор литературы по выбранным методам для курсовой (согласование с преподавателем)

#### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
Р1	Курсовая работа по курсу "Алгоритмы дискретной математики" - защита	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Курсовая работа по курсу "Алгоритмы дискретной математики" Введение Аналитический обзор литературы Содержательная, алгоритмическая и математическая постановки задачи Математические методы Итоги

P2	Калькулятор	ОПК-1-У1	Калькулятор по позиционным системам счисления
P3	Программа - диалог	ОПК-1-31	Комбинаторные схемы
P4	Представление абстрактных объектов	ОПК-1-31	Представление абстрактных объектов на связной и смежной памяти
P5	Сортировка	ОПК-1-У1	Сортировка деревьев на связной и смежной памяти
P6	Индивидуальное домашнее задание	ОПК-1-31;ОПК-1-У1	Основы теории групп Основы теории графов Производящие функции Рекуррентные соотношения

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ковалева Л. Ф.	Дискретная математика в задачах: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л1.2	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
Л1.3	Триумфгородских М. В.	Дискретная математика и математическая логика для информатиков, экономистов и менеджеров: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2011
Л1.4	Веретенников Б. М., Белоусова В. И.	Дискретная математика: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л1.5	Громов Ю. Ю., Иванова О. Г., Кулаков Ю. В., Гриднев В. А., Однолько В. Г.	Дискретная математика: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012
Л1.6	Васильева А. В., Шевелева И. В.	Дискретная математика: учебное пособие	Электронная библиотека	Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016
Л1.7	Альпина В. С., Бикмухаметова Д. Н., Веселова Л. В., Гурьянова Г. Б., Тюленева О. Н.	Линейное программирование. Транспортная задача. Дискретная математика. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно- исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017
Л1.8	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Козловский А. В., Дьячко А. Г.	Дискретная математика : Элементы логико- математического языка. Ч. 1: учеб. пособие для студ. спец. 220200 и 351400	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2004

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.9	Герлингер Е. В.	Дискретная математика с элементами математической логики: методическое пособие по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы: методическое пособие	Электронная библиотека	Сочи: Сочинский государственный университет, 2020
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Хаггарт Р.	Дискретная математика для программистов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2012
Л2.2	Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романиков А. Н.	Дискретная математика: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2012
Л2.3	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И.	Дискретная математика и формальные системы: Разд.: Позиционные системы счисления: метод. указания для студ. спец. 002202, 000718	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999
Л2.4	Иванов Б. Н.	Дискретная математика: алгоритмы и программы : полный курс: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2007
Л2.5	Редькин Н. П.	Дискретная математика: учебник	Электронная библиотека	Москва: Физматлит, 2009
Л2.6	Окулов С. М.	Дискретная математика: теория и практика решения задач по информатике: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Лаборатория знаний, 2020
Л2.7	Бекарева Н. Д.	Дискретная математика: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019
Л2.8	Козловский А. В., Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Крапухина Н. В.	Дискретная математика. Основные теоретико-множественные конструкции. Ч. VII: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 230400 'Прикладная математика' спец. 230401 'Прикладная математика'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2010
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1				
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr			
П.2	Microsoft Visual Studio 2015			
П.3	Microsoft SQL server 2016			
П.4	Microsoft Office			
П.5	LMS Canvas			
П.6	MS Teams			
П.7	Python			
П.8	ОС Linux (Ubuntu) / Windows			
П.9	AnyLogic			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое сопровождение дисциплины реализовано с применением ЭИОС «Canvas» в которой размещаются следующие материалы:

- программа дисциплины;
- задания к практическим работам;
- учебные, методические и дополнительные материалы;
- примеры отчетов по практическим и курсовой работам;
- требования к отчету по курсовой работе и практическим работам.

Освоение дисциплины требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубленное изучение тем дисциплины и предполагает изучение основных и дополнительных источников учебной и научной литературы. Полученные знания и навыки в дальнейшем будут использованы освоения других дисциплин по программированию и компьютерным технологиям, выполнении студенческих научных исследований, при подготовке ВКР и пр.