

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 10:15:37

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

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

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

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
Вид занятий	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):

нет, старший преподаватель, Пышняк Марина Олеговна; ктн, доцент, Калитин Денис Владимирович

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 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 05.07.2021 г., №5

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Комбинаторика и теория графов	
2.1.2	Технологии программирования	
2.1.3	Физика	
2.1.4	Компьютерная и инженерная 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	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Python для анализа данных	
2.2.2	Имитационное моделирование	
2.2.3	Методы статистического анализа данных	
2.2.4	Основы электроники и схемотехники	
2.2.5	Системная и программная инженерия	
2.2.6	Теория систем автоматического управления	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Знать:
ОПК-6-31 стандартные задачи для решения которых используется аппарат дискретной математики
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-1-32 использовать комбинаторные схемы
ОПК-1-31 представлять абстрактные объекты на связной и смежной памяти;
ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Уметь:
ОПК-6-У1 решать линейные и неоднородные линейные рекуррентные соотношения
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-1-У3 создавать калькуляторы для позиционных систем счисления
ОПК-1-У1
применять алгоритмы сортировки и поиска, писать алгоритмы порождения комбинаторных объектов
ОПК-1-У2 формулировать задачи дискретной математики в терминах теории графов и теории групп

ОПК-6: Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования, разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием

Владеть:

ОПК-6-В1 методами подсчета и оценивания

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

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

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
	Раздел 1. Системы счисления							
1.1	Системы счисления. Смешанные системы счисления /Пр/	4	2	ОПК-1-У2 ОПК-1-У3	Л1.5 Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.9 Л2.10 Л2.11 Э1 Э2	Практически е занятия проходят в компьютерном классе Б-904а согласно МТО	КМ1	Р1
1.2	Системы счисления. Смешанные системы счисления /Лек/	4	4	ОПК-1-У3 ОПК-6-31	Л1.5 Л1.1 Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийной лекционной аудитории Б-934 согласно МТО		
1.3	Системы счисления. Смешанные системы счисления /Ср/	4	9	ОПК-1-У3 ОПК-6-31	Л2.3 Л1.1Л2.11 Э1 Э2	Самостоятельная работа проходит в компьютерном классе №3 библиотеки НИТУ МИСиС		
	Раздел 2. Комбинаторные схемы							
2.1	Комбинаторные схемы /Лек/	4	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-6-31	Л1.5 Л1.1 Л1.2Л1.1 Л2.5 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийной лекционной аудитории Б-934 согласно МТО		
2.2	Комбинаторные схемы /Пр/	4	2	ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.5 Л1.2Л2.4 Э1 Э2	Практически е занятия проходят в компьютерном классе Б-904а согласно МТО	КМ2	Р2
	Раздел 3. Представление абстрактных объектов							

3.1	Представление абстрактных объектов /Лек/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-6-31	Л1.5 Л1.1 Л1.3Л2.3 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийной аудитории Б-934 согласно МТО		
3.2	Представление абстрактных объектов /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У2	Л1.5 Л2.3 Л1.3Л1.1 Э1 Э2	Практические занятия проходят в компьютерном классе Б-904а согласно МТО	КМ3	Р3
Раздел 4. Методы подсчета и оценивания								
4.1	Методы подсчета и оценивания /Лек/	4	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У3 ОПК-6-31	Л1.5 Л1.1 Л1.3Л2.3 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийном классе Б-934 согласно МТО		
4.2	Методы подсчета и оценивания /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У3 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.1 Л1.2Л2.3 Э1 Э2	Практические занятия проходят в компьютерном классе Б-904а согласно МТО	КМ4	Р4
Раздел 5. Курсовая работа								
5.1	Проработка и выбор методов дискретной математики для курсовой работы /Ср/	4	20	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1Л1.1Л3.1 Э1 Э2	Самостоятельная работа проходит в компьютерном классе Б-904а согласно МТО		Р9
Раздел 6. Введение в теорию графов								
6.1	Введение в теорию графов /Пр/	4	2	ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.3Л2.3 Э1 Э2	Практические занятия проходят в компьютерном классе Б-904а согласно МТО	КМ5	Р5
6.2	Введение в теорию графов /Лек/	4	7	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У2 ОПК-6-31	Л1.3Л2.3 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийной аудитории Б-934 согласно МТО		
Раздел 7. Введение в теорию групп								

7.1	Введение в теорию групп /Лек/	4	4	ОПК-1-32 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.5 Л1.3Л2.7 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийной аудитории Б-934 согласно МТО		
7.2	Введение в теорию групп /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.3Л2.7 Э1 Э2	Практические занятия проходят в компьютерном классе Б-904а согласно МТО	КМ6	Р6
	Раздел 8. Сортировка и поиск							
8.1	Сортировка и поиск /Лек/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-6-31	Л1.5 Л1.1Л1.1 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийной аудитории Б-934 согласно МТО		
8.2	Сортировка и поиск /Пр/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.1Л2.3 Э1 Э2	Практические занятия проходят в компьютерном классе согласно МТО	КМ7	Р7
	Раздел 9. Генерация комбинаторных объектов							
9.1	Генерация комбинаторных объектов /Лек/	4	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-6-31	Л1.3Л1.5 Э1 Э2	Лекции проходят в мультимедийной аудитории Б-934 согласно МТО		
9.2	Генерация комбинаторных объектов /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3Л1.5 Э1 Э2	Практические занятия проводятся в компьютерном классе Б-904а согласно МТО	КМ8	Р8
	Раздел 10. Курсовая работа, реперная точка							
10.1	Проработка аналитического обзора литературы, алгоритмов и программ, отчета, презентации для курсовой работы. /Ср/	4	21	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-В1 ОПК-6-31	Л3.1Л1.1 Э1 Э2	Самостоятельная работа проходит в компьютерном классе Б-904а согласно МТО		Р10,Р11

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	Защита Практической работы 1	ОПК-6-31;ОПК-1-У3;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1) что такое позиционные системы счисления 2) для арифметических операций сложения, вычитания, умножения и деления уметь вводить данные и переводить результаты, применяя заданные преподавателем позиционные системы счисления 3) оформить интерфейс калькулятора с операциями сложения, вычитания, умножения и деления для позиционных систем счисления 4) приведите пример смешанной системы счисления
КМ2	Защита Практической работы 2	ОПК-1-32;ОПК-6-31;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1) комбинаторные схемы: правило суммы 2) комбинаторные схемы: правило произведения 3) комбинаторные схемы: размещения без повторов 4) комбинаторные схемы: размещения с повторениями 5) комбинаторные схемы: сочетания без повторов 6) комбинаторные схемы: сочетания с повторениями 7) комбинаторные схемы: перестановки без повторов 8) комбинаторные схемы: перестановки с повторениями 9) приведите примеры алгоритмических решений множественного выбора
КМ3	Защита Практической работы 3	ОПК-1-31;ОПК-6-31;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1) представление абстрактных объектов: смежное представление последовательностей 2) представление абстрактных объектов: связанное представление последовательностей 3) представление абстрактных объектов: характеристические векторы 4) представление абстрактных объектов: включение и выключение элементов из списка 5) представление абстрактных объектов: представление деревьев на связанной памяти 6) представление абстрактных объектов: представление деревьев на смежной памяти 7) представление абстрактных объектов: представление представлений множеств
КМ4	Защита Практической работы 4	ОПК-6-31;ОПК-1-В1;ОПК-1-У2	<ol style="list-style-type: none"> 1) методы подсчета и оценивания: Производящие функции 2) методы подсчета и оценивания: Линейные операции 3) методы подсчета и оценивания: Сдвиг начала вправо 4) методы подсчета и оценивания: Сдвиг начала влево 5) методы подсчета и оценивания: Частичные суммы 6) методы подсчета и оценивания: Изменение масштаба 7) методы подсчета и оценивания: Свертка 8) методы подсчета и оценивания: Линейные рекуррентные соотношения (однородные/неоднородные) 9) методы подсчета и оценивания: Обобщенное правило произведения 10) методы подсчета и оценивания: Принцип включения и исключения 11) методы подсчета и оценивания: Ладейные многочлены 12) методы подсчета и оценивания: Многочлены попаданий

КМ5	Защита Практической работы 5	ОПК-6-31;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1	1) введение в теорию графов: основные понятия и определения 2) введение в теорию графов: представления графов (матрицы смежности, инцидентности, весов графа) 3) введение в теорию графов: список ребер, структура смежности графа 4) введение в теорию графов: метод поиска в глубину 5) введение в теорию графов: отношение эквивалентности 6) введение в теорию графов: связанные компоненты 7) введение в теорию графов: эйлеровы графы 8) введение в теорию графов: остовные деревья, жадный алгоритм построения минимального остовного дерева 9) введение в теорию графов: алгоритм ближайшего соседа построения основного дерева 10) введение в теорию графов: кратчайшие пути на графе 11) введение в теорию графов: потоки в сетях 12) хроматические графы
КМ6	Защита Практической работы 6	ОПК-6-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1	1) введение в теорию групп: определение группы примеры групп 2) введение в теорию групп: гомоморфизм групп 3) введение в теорию групп: смежные классы 4) введение в теорию групп: строение абелевых/неабелевых групп 5) введение в теорию групп: симметрическая группа подстановок 6) введение в теорию групп: действия групп на множестве 7) введение в теорию групп: цикловой индекс группы 8) введение в теорию групп: теория перечисления Пойа
КМ7	Защита Практической работы 7	ОПК-6-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	1) сортировка и поиск: Шелла 2) сортировка и поиск: деревом (представление связанное и смежное) 3) сортировка и поиск: гномья 4) сортировка и поиск: быстрая 5) сортировка и поиск: пирамидальная
КМ8	Защита Практической работы 8	ОПК-6-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	1) генерация комбинаторных объектов: поиск с возвращением 2) генерация комбинаторных объектов: перестановки различных элементов 3) генерация комбинаторных объектов: эффективное порождение перестановок 4) генерация комбинаторных объектов: порождение подмножеств множества 5) генерация комбинаторных объектов: генерация размещений с повторениями 6) генерация комбинаторных объектов: порождение сочетаний 7) генерация комбинаторных объектов: порождение композиций и разбиений 8) генерация комбинаторных объектов: генерация случайный перестановок

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
P1	Практическая работа.1.	ОПК-6-31;ОПК-1-У3;ОПК-1-В1	Системы счисления. Смешанные системы счисления
P2	Практическая работа.2.	ОПК-6-31;ОПК-1-32;ОПК-1-В1	Комбинаторные схемы
P3	Практическая работа.3.	ОПК-6-31;ОПК-1-31;ОПК-1-В1	Представление абстрактных объектов
P4	Практическая работа.4.	ОПК-6-31;ОПК-1-В1;ОПК-1-32	Методы подсчета и оценивания
P5	Практическая работа.5.	ОПК-6-31;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1	Введение в теорию графов
P6	Практическая работа.6.	ОПК-6-31;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1	Введение в теорию групп
P7	Практическая работа.7.	ОПК-6-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Сортировка и поиск

P8	Практическая работа.8.	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-32;ОПК-6-31	Генерация комбинаторных объектов
P9	Курсовая работа	ОПК-6-31;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-32;ОПК-1-У3;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1	Курсовая работа на тему, утвержденную преподавателем
P10	Домашнее задание.1.	ОПК-6-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-В1;ОПК-6-У1;ОПК-1-31;ОПК-6-В1	Определения и доказательства по P1, P2, P3, P4
P11	Домашнее задание.2.	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-32;ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-31	Определения и доказательства по P5, P6, P7, P8

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

Текущий контроль:

Собеседование по теме: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. студента в виде выполнения индивидуального домашнего задания (идз) и собеседования студента с преподавателем. (ОПК-8-31, ОПК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-6-31)

В идз присутствуют задачи

- репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины;

(ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-У3, ОПК-7-У1, ОПК-1-В1, УК-1-В1, ПК-3-В1)

Курсовая работа:

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Присутствуют задачи

- творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

(ОПК-8-31, ОПК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-6-31, ОПК-1-У1, ОПК-1-У2, УК-1-У1, УК-1-У2, ОПК-1-У3, ОПК-7-У1, ОПК-1-В1, УК-1-В1, ПК-3-В1)

Экзамен (ОПК-8-31, ОПК-1-31, ОПК-1-32, УК-1-31, УК-1-32, ОПК-6-31):

Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по учебной дисциплине.

Комплект теоретических вопросов и практических заданий (билетов) к экзамену. В каждом билете 2 теоретических вопроса и практическое задание. Практические задания выбираются из числа заданий для идз в рамках теоретических вопросов, которые студенту попались в билетах.

Вопросы для включения в экзаменационные билеты:

1. Абстрактные структуры данных.
2. Алгоритм поиска в глубину случайного остова.
3. Алгоритм поиска в глубину компонент связности графа.
4. Алгоритм поиска в глубину базисных циклов.
5. Алгоритм поиска полных подграфов графа.
6. Алгоритм быстрой сортировки.
7. Поиск кратчайшего пути методом обхода графа в ширину
8. Поиск максимального потока методом расстановки пометок.
9. Поиск максимального потока между всеми парами вершин в графе.

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

Методика...

Дисциплина «Алгоритмы дискретной математики» относится как к точным наукам (Дискретная математика), так и к ИТ-технологиям, и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются поточные и индивидуальные консультации.

Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

При подготовке к выполнению практического занятия требуется проработка теоретического материала по теме практического занятия, выполнения задачи из идз по текущему практическому занятию, оформление и погружение в Canvas выполненного индивидуального домашнего задания и кода оттестированной программы.

Защита практического занятия состоит из двух частей: разработка алгоритма и программное тестирование задания по теме практической работы и беседы с преподавателем по выполнению индивидуальной домашней задачи. Домашнее задание (решение задач по соответствующей теме) обязательно погружается в Canvas.

1. Квждый студент в начале семестра получает индивидуальные задания (5 задач) по всем темам курса, которые он может сдавать письменно, а затем на практических занятиях в течение всего семестра проводится собеседование студента с преподавателем. По каждому заданию студент приводит теорию (определения, теоремы, доказательства).

Если все 5 заданий сданы в означенный срок, приведена теория (определения, теоремы, доказательства) и на собеседовании студент показал свободное владение материалом, ставится оценка "Отлично" за идз, если выполнено 4 задания, ставится оценка "Хорошо", если 3 задания, то ставится оценка "Удовлетворительно".

2. На каждое практическое занятие студент получает тему алгоритма, по которой он пишет программу на одном из языков (C#, C++, Python или Java) по согласованию с преподавателем. Наличие всех готовых программ является допуском к экзамену.

3. Для получения оценки "Отлично", "Хорошо" или "Удовлетворительно" на экзамене студент должен при сдаче идз и ответах на вопросы при собеседовании иметь оценку соответственно не ниже названной, это позволит студенту получить экзамен-автомат. В противном случае при наличии допуска к экзамену и при наличии сданного количества задач по идз меньшего, чем 4, студент на экзамене отвечает на 2 вопроса и решает задачу по выбору преподавателя

4. В начале семестра студент получает тему курсовой работы от преподавателя. Студент может сам предложить тему и согласовать ее с преподавателем.

Структура курсовой работы:

- 1) Введение - актуальность выбранной темы оценка 1 балл
- 2) Сравнительный анализ выбранных методов оценка 3 балла
- 3) Содержательная и математическая постановка задачи оценка 2 балла
- 4) Алгоритмическая и программная реализация выбранных методов оценка 2 балла
- 5) Заключение оценка 2 балла
- 6) Список литературы
- 7) Программные приложения

Результатом являются отчет и презентация по курсовой работе

Оценка за курсовую работу складывается из количества баллов, набранных в процессе выполнения курсовой работы:

10 баллов - "Отлично"; 8-9 баллов - "Хорошо"; 7 баллов - "Удовлетворительно".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Фомичев В. М.	Дискретная математика и криптология: курс лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Диалог-МИФИ, 2003
Л1.2	Горбатов В. А., Горбатов А. В., Горбатова М. В.	Дискретная математика: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во АСТ, 2003
Л1.3	Горбатов В. А., Горбатов А. В., Горбатова М. В.	Дискретная математика: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во АСТ, 2006
Л1.4	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

6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: РИЦ Техносфера, 2012
Л2.2	Ковалева Л. Ф.	Дискретная математика в задачах: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л2.3	Балюкевич Э. Л., Ковалева Л. Ф., Романников А. Н.	Дискретная математика: учебно-практическое пособие: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2012
Л2.4	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
Л2.5	Веретенников Б. М., Белоусова В. И.	Дискретная математика: учебное пособие	Электронная библиотека	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014
Л2.6	Зайцева О. Н., Нуриев А. Н., Малов П. В.	Математические методы в приложениях. Дискретная математика: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014
Л2.7	Холл М., Калужнин Л. А.	Теория групп	Электронная библиотека	Москва: Издательство иностранной литературы, 1962
Л2.8	Гутова С. Г.	Дискретная математика: электронный сборник тестов (тексто-графические учебные материалы): сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015
Л2.9	Мейлахс А. Л.	Системы счисления. Двоичная арифметика. Представление чисел в памяти ЭВМ	Библиотека МИСиС	, 2004
Л2.10	Гендлер М. Б., Прокопчук Ю. Ю., Емельянов С. В.	Конечная математика: Пособие для практ. занятий	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988
Л2.11	Дубравина Т. В., Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Кудрявцев Ю. Н.	Дискретная математика: Теория графов. Вып.5. Маршруты в графе. Виды маршрутов: учеб. пособие для студ. спец. 220200 и 351400	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2003
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Горбатов А. В., Горбатов В. А., Пителинский К. В., Федоров Н. В.	Выпускные квалификационные работы: учеб.-метод. реком. по подготовке и защите	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2009
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э1	09.03.01, 09.03.02, 09.03.03	Алгоритмы дискретной математики Доступ в LMS Canvas по ссылке	https://lms.misis.ru/	
Э2	09.03.01, 09.03.02, 09.03.03	Алгоритмы дискретной математики Доступ в MS Teams по ссылке	https://teams.microsoft.com/	
Э3				
6.3 Перечень программного обеспечения				
П.1	Microsoft Visual Studio 2015			

П.2	Microsoft Office
П.3	LMS Canvas
П.4	MS Teams
П.5	Python
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных	
И.1	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.2	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.3	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям https://polpred.com/news
И.4	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
И.5	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
И.6	Иностраные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.7	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.8	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.9	— наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.10	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.11	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке https://link.springer.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Б-904а	Компьютерный класс	20 стационарных компьютеров (core i5-3470 8gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, экран, колонки, комплект учебной мебели
Б-934	Лекционная аудитория	4 кабины для синхронного перевода, мультимедийные экраны и проектор, ноутбук, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 130 посадочных мест
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина относится к точным наукам и требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе. Курсовое проектирование проводится с широким использованием компьютерных программ, как для выполнения, так и для оформления работы. Практические занятия выполняются с помощью компьютерных программ для имитационного моделирования, разработки программного обеспечения, визуализации данных. Кроме рекомендованной литературы, обучающимся следует активно использовать материалы периодической печати, сети интернет и социальных сетей, затрагивающие вопросы моделирования вообще и имитационного моделирования в частности.