

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 10:51:06

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 инфокоммуникационных технологий

Направление подготовки

09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 4

аудиторные занятия

51

курсовая работа 4

самостоятельная работа

50

часов на контроль

43

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):

д.т.н., проф., Халкечев Р.К.

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 09.03.02 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.02 Информационные системы и технологии, 09.03.02-БИСТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.02 Информационные системы и технологии, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инфокоммуникационных технологий

Протокол от 24.06.2021 г., №8

Руководитель подразделения Калашников Е.А.

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	Базы данных
2.1.2	Комбинаторика и теория графов
2.1.3	Технологии программирования
2.1.4	Физика
2.1.5	Объектно-ориентированное программирование
2.1.6	Основы дискретной математики
2.1.7	Вычислительные машины, сети и системы
2.1.8	Инженерная компьютерная графика
2.1.9	Программирование и алгоритмизация
2.1.10	Введение в специальность
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Методы оптимизации
2.2.2	Оптимизация клиент-серверных приложений
2.2.3	Основы теории систем и системного анализа
2.2.4	Теория информационных процессов и систем
2.2.5	Цифровая электроника
2.2.6	Интернет вещей
2.2.7	Компьютерное зрение
2.2.8	Надежность и качество информационных систем
2.2.9	Разработка мобильных приложений
2.2.10	Технология разработки ПО
2.2.11	Машинное обучение
2.2.12	Методология проектирования информационных систем
2.2.13	Теория систем автоматического управления
2.2.14	Технологии виртуальной и дополненной реальностей
2.2.15	Проектирование информационных систем
2.2.16	Системы управления технологическими процессами и производствами
2.2.17	НИР. Научно-исследовательская работа в области информационных систем управления технологическими процессами
2.2.18	Программируемые логические контроллеры
2.2.19	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.20	Нормы и правила оформления НИР и ВКР
2.2.21	Статистические основы анализа больших данных
2.2.22	Цифровые двойники производственных объектов
2.2.23	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.24	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.25	НИР. Научно-исследовательская работа в области инфокоммуникационных технологий
2.2.26	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
2.2.27	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.28	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
2.2.29	Метрология, стандартизация, сертификация
2.2.30	Моделирование информационных процессов и систем

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 алгоритмы решения задач, для которых требуется применение дискретной математики
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Знать:
ОПК-1-31 методы представления объектов в виде дискретных математических структур
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Знать:
УК-1-31 основные понятия дискретной математики для анализа процессов и систем
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 использовать различные интегрированные среды разработки программного обеспечения, основанного на алгоритмах дискретной математики
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Уметь:
ОПК-1-У1 применять дискретные математические структуры для моделирования объектов, явлений и процессов в профессиональной деятельности
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Уметь:
УК-1-У1 применять аналитические и вычислительные методы дискретной математики для анализа процессов и систем
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 разработки алгоритмов и программ, основанных на применении аппарата дискретной математики
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Владеть:
ОПК-1-В1 методами выбора дискретных структур для моделирования объектов, явлений и процессов
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач
Владеть:
УК-1-В1 методами анализа процессов и систем с помощью алгоритмов дискретной математики

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. Дискретные математика и ее приложения в области систем управления							

1.1	Дискретные структуры. Основная схема применения дискретной математики для решения задач в различных предметных областях /Лек/	4	2	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ1,К М4	
1.2	Множество входов, состояний и выходов дискретных систем управления. Линейные и метрические пространства /Лек/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.6 Э2		КМ1,К М4	
1.3	Определение множества входов, состояний и выходов дискретных систем управления /Пр/	4	2	ОПК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э2		КМ1,К М4	
1.4	Дискретные динамические системы. Основные элементы дискретных отображений /Лек/	4	2	УК-1-У1 УК-1-31 УК-1-В1	Л1.2 Л1.3Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ1,К М4	
1.5	Построение фазовых портретов дискретных отображений /Пр/	4	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2 Л1.3 Э2		КМ1,К М4	
1.6	Определение множества входов, состояний и выходов дискретных систем управления. Дискретные отображения /Ср/	4	7	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1 Э2			
Раздел 2. Основные элементы комбинаторики								
2.1	Перестановки и принцип умножения. Вычисление числа перестановок /Лек/	4	2	УК-1-В1 УК-1-У1 УК-1-31 ОПК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э2		КМ2,К М4	
2.2	Сочетания. Перестановки с повторениями. Биномиальная теорема /Лек/	4	4	УК-1-В1 УК-1-У1 УК-1-31 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Э2		КМ2,К М4	
2.3	Перестановки. Сочетания. Биномиальная теорема /Пр/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ2,К М4	
2.4	Решение комбинаторных задач /Ср/	4	10	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2		КМ2,К М4	
Раздел 3. Основы теории случайных сетей								

3.1	Сеть случайной структуры. Взвешенная случайная сеть. Основные понятия /Лек/	4	4	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ2,К М4	
3.2	Анализ экспериментальных данных для построения случайной сети /Пр/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК- 1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ2,К М4	
3.3	Алгоритмы генерирования случайных сетей /Лек/	4	6	УК-1-31 УК-1- У1 УК-1-В1 ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.9 Э2		КМ2,К М4	
3.4	Генерирование случайных сетей согласно заданным законам распределения /Пр/	4	3	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Э2		КМ2,К М4	
3.5	Методы анализа случайных сетей /Лек/	4	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ3,К М4	
3.6	Анализ случайной сети /Пр/	4	3	УК-1-31 УК-1- У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.9 Э2		КМ3,К М4	
3.7	Случайные транспортные модели /Лек/	4	6	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 УК- 1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.4 Л2.5 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ3,К М4	
3.8	Решение транспортной задачи с помощью случайной теории сетей /Пр/	4	2	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.2 Л2.3 Л2.6 Л2.8 Л2.9 Э2		КМ3,К М4	
3.9	Решение задач в рамках случайной теории сетей /Ср/	4	10	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК- 1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2		КМ3,К М4	
	Раздел 4. Курсовая работа, реперная точка							

4.1	Проработка аналитического обзора литературы, алгоритмов и отчета для курсовой работы /Ср/	4	23	ОПК-6-31 ОПК-6-У1 ОПК-6-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9Л3.1 Э1 Э2		КМ4	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	Контрольная работа №1 "Основы дискретной математики. Дискретные отображения"	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	1. Основные операции теории множеств. 2. Матрица достижимостей графа. 3. Расстояние между функциями в пространстве непрерывно дифференцируемых функций. 4. Пространство непрерывных функций с интегральной нормой. 5. Построение диаграмм Ламерея для одномерных отображений.
КМ2	Контрольная работа №2 "Комбинаторные задачи. Основы теории случайных сетей"	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	1. Перестановки. 2. Сочетания. 3. Перестановки с повторениями 4. Биномиальная теорема. 5. Анализ экспериментальных данных для построения случайной сети.
КМ3	Индивидуальное домашнее задание "Анализ случайной сети. Транспортная задача"	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	1. Имитационное моделирование как основа анализа случайной сети. 2. Генерация случайных чисел в матрице весов. 3. Методы решения транспортной задачи в рамках случайной теории сетей.

КМ4	Экзамен	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дискретные структуры. 2. Основная схема применения дискретной математики для решения задач в различных предметных областях. 3. Множество входов, состояний и выходов дискретных систем управления. 4. Линейные и метрические пространства. 5. Дискретные динамические системы. 6. Основные элементы дискретных отображений. 7. Перестановки и принцип умножения. 8. Вычисление числа перестановок. 9. Сочетания. 10. Перестановки с повторениями. 11. Биномиальная теорема. 12. Абстрактные структуры данных. 13. Алгоритм быстрой сортировки. 14. Сеть случайной структуры. Основные понятия. 15. Взвешенная случайная сеть. Основные понятия. 16. Гистограмма случайной величины как основа для построения случайной сети. 17. Применение хи-квадрат критерия для анализа экспериментальных данных с целью построения случайной сети. 18. Использование доверительных интервалов при построении случайных сетей. 19. Применение регрессионного анализа при построении случайных сетей. 20. Использование корреляционного анализа при построении случайных сетей. 21. Генерирование случайных величин с заданным законом распределения. 22. Имитационное моделирование как основа анализа случайной сети. 23. Классическая транспортная задача. 24. Определение базисного решения классической транспортной задачи. 25. Итерационный алгоритм решения транспортной задачи. 26. Решение транспортной задачи на основе случайной теории сетей.
-----	---------	---	---

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: Применение теории случайных сетей для решения минимаксной задачи размещения объектов	ОПК-6-31;ОПК-6-У1;ОПК-6-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Этапы выполнения курсовой работы: <ol style="list-style-type: none"> 1. Содержательная модель. 2. Разработка алгоритма. 3. Реализация программы для ЭВМ.

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

По курсу предусмотрен экзамен. Экзамен проводится для обучающегося, сдавшего все семестровые контрольные мероприятия.

Каждый обучающийся должен ответить на экзаменационный билет, пример которого приведен в приложении. Билеты обновляются ежегодно и утверждаются на заседании кафедры. Сформированные билеты хранятся в методическом кабинете кафедры.

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

По курсу предусмотрен экзамен. Экзамен проводится для обучающегося, сдавшего все семестровые контрольные мероприятия.

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

Оценка «не явка» – обучающийся на экзамен не явился.

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	Хаггарт 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., Романиков 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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.7	Гутова С. Г.	Дискретная математика: электронный сборник тестов (тексто-графические учебные материалы): сборник задач и упражнений	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015
Л2.8	Хаггарти Р.	Дискретная математика для программистов: учеб. пособие для студ. вузов: пер. с англ.	Библиотека МИСиС	М.: Техносфера, 2003
Л2.9	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Элементы дискретной математики: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: ИНФРА-М, 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 МГТУ, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Журнал "Прикладная дискретная математика"	https://www.lib.tsu.ru/sp/subjects/guide.php?subject=prikladnaya-diskretnaya-matematika
Э2	Вики-конспект "Дискретная математика, алгоритмы и структуры данных"	https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%BA%D1%80%D0%B5%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B0%D0%BB%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%BC%D1%8B_%D0%B8_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D1%8B_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	Python
П.5	Microsoft Visual Studio 2015

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	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.5	аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.6	аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.7	наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И.8	научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
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

Организация занятий направлена на изучение студентами общих вопросов изучаемого курса.

Предусматриваются домашние задания по различным разделам курса в форме подготовки мультимедийных докладов.

Проведение аудиторных занятий предусматривает использование в учебном курсе активных и интерактивных технологий:

- проведение лекций с использованием интерактивных и мультимедийных технологий (презентация в формате MS PowerPoint);

- использование при проведении занятий специализированной лаборатории с возможностью проведения занятий в интерактивной форме;

- использование при проведении занятий активных форм обучения - учебных видеоматериалов и компьютерных тренажеров.

Дисциплина относится к основополагающим и требует значительного объема самостоятельной работы.

Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации.

При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

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

В связи с использованием во время занятий мультимедийных технологий для проведения практических занятий требуется специализированная мультимедийная аудитория с возможностью показа видеоматериалов с аудиосопровождением и доступом к сети Интернет. Аудитория выбирается в зависимости от количества студентов, изучающих в текущем семестре данную дисциплину, при численности студентов до 30 человек рекомендуется аудитория Л-810, при численности менее 14 человек – Л-811.