

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 02.08.2023 10:17:40

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

38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

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
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):

к.т.н., доц., Баздарева Зинаида Валентиновна

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 38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, 38.03.05-ББИ-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:

38.03.05 БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Д.т.н., доц. Пятецкий Валерий Ефимович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	1.1 Формирование знаний основных понятий и методологических основ дискретной математики, важнейших алгоритмов на дискретных структурах данных, которые разработаны и применяются в сетевом планировании и управлении, теории графов, моделях финансовых потоков, с оценкой инвестиций в проекты и доходности акций, в организации сбора, обработки и представления данных, анализа и интерпретации результатов в теории статистики;
1.2	1.2 подготовка специалистов к профессиональной работе как в IT-компаниях, занятых разработкой и внедрением информационных бизнес-приложений; так и на любых предприятиях и в организациях, на должностях, требующих высшего образования и успешного решения практических, прикладных задач управления производством и бизнесом

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	Физика	
2.1.3	Введение в специальность	
2.1.4	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.5	Программирование и алгоритмизация	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.2.2	Системный анализ цифрового предприятия как объекта экономики и управления	
2.2.3	Научно-исследовательская работа	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.5	Информационно-аналитические и интеллектуальные системы	
2.2.6	Системы поддержки принятия многокритериальных решений в управлении	
2.2.7	Экономика и эффективность информационных систем	
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-2: Способен применять математический аппарат и методы научных исследований для анализа, проектирования, разработки и реализации проектных решений

Знать:

ПК-2-31 основные понятия и типовые модели, применяемые в сетевом планировании и управлении, теории графов, в оценке финансовых потоков, инвестиций в проекты и доходности акций, в организации сбора, обработки и представления данных

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

УК-1-31 основные понятия, типовые модели и алгоритмы, применяемые в теории статистики для организации сбора, обработки и представления данных, анализа и интерпретации результатов

ПК-2: Способен применять математический аппарат и методы научных исследований для анализа, проектирования, разработки и реализации проектных решений

Уметь:

ПК-2-У1 моделировать и реализовать модель для проведения детального исследования в сетевом планировании и управлении, теории графов, финансовых потоках, с оценкой инвестиций в проекты и доходности акций, в организации сбора, обработки и представления данных, анализа и интерпретации результатов в теории статистики

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Уметь:

УК-1-У1 разрабатывать алгоритмы для различных моделей, применяемых в для решения задач экономики и бизнеса по организации сбора, обработки и представления данных, анализа и интерпретации результатов

УК-1-У2 применять системный подход в анализе информации

ПК-2: Способен применять математический аппарат и методы научных исследований для анализа, проектирования, разработки и реализации проектных решений

Владеть:

ПК-2-В1 методами алгоритмизации моделей сетевого планирования и управления, теории графов, финансовых потоков, организации сбора, обработки и представления данных, анализа и интерпретации результатов

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Владеть:

УК-1-В1 аналитическими, вычислительными и экспериментальными методами анализа проектов и процессов в экономике и бизнесе

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. Раздел 1. Введение в алгоритмы дискретной математики							
1.1	Введение в дискретную математику и ее алгоритмы /Лек/	4	2	УК-1-31 ПК-2-31	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2			
1.2	Введение в дискретную математику и ее алгоритмы /Ср/	4	1	УК-1-31 ПК-2-31	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2			
	Раздел 2. Раздел 2. Методы и алгоритмы теории графов и сетевых графиков							
2.1	Некоторые классические задачи теории графов. Алгоритмы их решения. Сетевые графики /Лек/	4	8	ПК-2-31	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2			
2.2	Некоторые классические задачи теории графов. Алгоритмы их решения. Сетевые графики /Пр/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.3 Л1.5 Э1 Э2			Р1,Р2
2.3	Сетевые графики в экономике и управлении /Ср/	4	8	ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.3 Л1.5			
	Раздел 3. Раздел 3. Основные понятия и модели финансовых потоков, оценки инвестиций в проекты и доходности акций							
3.1	финансовых вычислений и моделей финансовых потоков /Лек/	4	8	УК-1-31 ПК-2-31	Л1.6 Э1			
3.2	Алгоритмы основ финансовых вычислений и моделей финансовых потоков /Пр/	4	4	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.6 Э1 Э2			Р3,Р4
3.3	Алгоритмы основ финансовых вычислений и моделей финансовых потоков, оценка доходности акций, инвестиций в проекты /Ср/	4	10	УК-1-31 ПК-2-31 ПК-2-У1	Л1.6			
	Раздел 4. Раздел 4. Модели и алгоритмы организации сбора и обработки информации методами теории статистики							

4.1	Методы и алгоритмы сплошного и выборочного наблюдения экономических явлений и процессов, Дисперсионного и кластерного анализа, динамики показателей /Лек/	4	16	УК-1-31	Л1.2 Л1.7 Э1 Э2			
4.2	Методы и алгоритмы сплошного и выборочного наблюдения экономических явлений и процессов, Дисперсионного и кластерного анализа, динамики показателей /Пр/	4	9	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2	Л1.2 Л1.7Л2.1 Э1 Э2			Р5,Р6,Р7,Р8
4.3	Методы и алгоритмы сплошного и выборочного наблюдения экономических явлений и процессов, дисперсионного и кластерного анализа /Ср/	4	10	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2	Л2.1 Л1.2 Л1.7			
Раздел 5. Раздел 5. Курсовая работа								
5.1	Проработка библиографического списка, Цель и постановка задачи, обсуждение метода и алгоритма, а также программы, Подбор примера для реализации и апробирования алгоритма и программы, написание отчета, защита курсовой работы. Управленческие выводы по работе и решенной задаче в курсовой работе /Ср/	4	15	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-У2 УК-1-В1 ПК-2 -У1 ПК-2-В1	Л2.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2		КМ1	Р9
Раздел 6. Экзамен								
6.1	Экзамен /Ср/	4	6	УК-1-31 ПК-2-31	Л1.2 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Э1 Э2		КМ2	Р10

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	Темы курсовой работы, ее защита		<p>КМ1 Темы курсовой работы ее защита</p> <p>6- У1;УК-1-31;УК-1- У1;УК-1-У2;УК-1- В1</p> <p>ОПК-6-31;ОПК-1.Алгоритм оптимизации логистического бизнес-процесса на предприятии «...» с использованием сетевых графиков</p> <p>2.Алгоритм оптимизации бизнес-процесса управления персоналом на предприятии «...» для равномерного распределения трудовых ресурсов с использованием сетевых графиков</p> <p>3.Алгоритм оптимизации бизнес-процесса оперативного планирования потребления материальных ресурсов на производстве предприятия «...» с использованием сетевых графиков</p> <p>4.Разработка и применение алгоритма процесса взаимодействия с поставщиками на основе оценки кредитоспособности клиентов предприятия</p> <p>5. Алгоритм выявления дефектов при производстве материалов на предприятии «...» для повышения качества продукции</p> <p>6.Кластеризация как инструмент классификации клиентов предприятия «...» для выявления класса лояльности</p> <p>7.Дерево решений товаров предприятия для планирования и учёта товарооборота на предприятии «...»</p> <p>8.Алгоритм кластерного анализа в исследовании бизнес-процесса оценки качества обслуживания клиентов</p> <p>9.Алгоритм кластерного анализа и его применение к бизнес-процессу управления запасами</p> <p>10.Алгоритм оценки коммерческой эффективности проекта и его применение на предприятии «...»</p> <p>11.Алгоритм прогнозирования стоимости акций предприятия «...»</p> <p>12.Алгоритм оценки инвестиций в проект предприятия «...» в условиях неопределенности</p> <p>13.Алгоритм оценки статистических показателей кредита и его оборачиваемости на предприятии «...»</p> <p>14.Алгоритм ценовой политики предприятия «...» по отношению к выпускаемому продукту (название продукта)</p> <p>15.Алгоритм выявления факторов существенно влияющих на повышение спроса клиентов на продукцию предприятия «...»</p> <p>16. Алгоритм оценки показателей динамики в бизнес-процессах и его применение на предприятии «...»</p>
-----	---------------------------------	--	--

КМ2	Экзамен	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия теории графов 2. Некоторые классические задачи теории графов. Алгоритмы их решения 3. Дерево решений 4. Задача определения кратчайшего пути 5. Построение коммуникационной сети минимальной длины 6. Задача определения максимального потока 7. Алгоритмы сетевого планирования и управления. 8. Основные понятия. Сетевой граф. Работа. Событие, исходное и завершающее события 9. Правила построения сетевых графиков 10. Метод критического пути. Алгоритм. 11. Управление проектами с неопределенным временем выполнения работ. Алгоритм 12. График Ганта 13. Распределение ресурсов 14. Параметры работ. Алгоритм 15. Алгоритмы основ финансовых вычислений и моделей финансовых потоков 16. Простые и сложные ставки ссудных процентов 17. Простые и сложные учетные ставки 18. Сравнение операций 19. Учет инфляционного обесценения денег и налога 20. Модели финансовых потоков. Их алгоритмы 21. Приложения финансовых вычислений. Их алгоритмы 22. Простые и сложные ставки ссудных процентов. 23. Простые и сложные учетные ставки 24. Сравнение операций 25. Основные понятия моделей финансовых потоков 26. Все показатели простой ренты 27. Отложенная рента 28. Сведение общей ренты к простой 29. Арифметика Ипотеки 30. Статистика кредита 31. Общие принципы принятия инвестиционного решения 32. Метод чистой приведенной стоимости. Сравнение с другими методами 33. Метод внутренней нормы доходности. Сравнение с другими методами 34. Метод окупаемости. Сравнение с другими методами 35. Статистика. Задачи и решения 36. Организация статистического измерения 37. Методы и алгоритмы сплошного и выборочного наблюдения экономических явлений и процессов 38. Выборка данных и ее основные характеристики 39. Виды и цели группировки данных (по видам группировки). Алгоритм 40. Несмещенность оценок случайной величины, их эффективность и состоятельность оценок случайной величины 41. Непараметрические методы анализа данных 42. Связь между признаками : коэффициент Фехнера 43. Оценка связи с помощью коэффициентов Спирмена и Кендалла? 44. Оценка тесноты связи с помощью коэффициентов на основе критерия χ^2 45. Однофакторный дисперсионный анализ. Алгоритм 46. Двухфакторный дисперсионный анализ. Алгоритм 47. Различие двух методов дисперсионного анализа: двухфакторного и однофакторного 48. Задачи корреляционного анализа 49. Поле корреляции и его применение. 50. Корреляционный анализ. Основные показатели 51. Кластерный анализ. Задачи, алгоритм 52. Связь кластерного и дисперсионного анализов 53. Предварительный анализ временных рядов 54. Метод скользящей средней. 55. Абсолютный прирост, темпы роста и прироста –показатели временного ряда.
-----	---------	--

			56. Индексы. Их виды 57 Индексный метод и алгоритм. 58. Основные коэффициенты, служащие для оценки связи между переменными
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 Решение задачи нахождения минимального пути		Применение алгоритма Дейкстры к построению остовного дерева минимальной длины
P2	Практическая работа №2 Алгоритм оценки и пересмотра временных характеристик проектов		Управления проектами с неопределенным временем выполнения работ применяется метод оценки и пересмотра проектов, рассчитанный на использование вероятностных оценок времени выполнения работ, предусматриваемых проектом. Используется метод критического пути и график Ганта
P3	Практическая работа №3 Модели финансовых потоков		Определение величины отдельного простой ренты платежа, нахождение наращенной суммы и современной стоимости ренты, отложенная о общая ренты
P4	Практическая работа №4 Статистика кредита, методы и алгоритмы оценки инвестиций в условиях определенности		Оценка среднего размера кредита, его оборота и других показателей кредита. Принципы принятия инвестиционного решения, алгоритмы и методы оценки инвестиционной привлекательности проекта
P5	Практическая работа №5 Описательная статистика		Организация сбора и обработки данных. Описательная статистика, Группировка данных, табличное и графическое их представление, содержательная интерпретация.
P6	Практическая работа №6 Оценка взаимного влияния факторов. Кластерный анализ		Оценка ковариации, дисперсии и корреляции. Алгоритм кластерного анализа данных
P7	Практическая работа №7 Дисперсионный анализ информации		Алгоритмы однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа, и их применение для принятия управленческих решений
P8	Практическая работа №8 Расчет основных показателей динамики, прогнозирование		Организация сбора и систематизация информации, связанной с динамикой основных показателей временного ряда. Алгоритм расчета средних показателей ряда, прогноза и взаимосвязи рядов
P9	Курсовая работа		Проработка библиографического списка, Цель и постановка задачи, обсуждение метода и алгоритма, а также программы, Подбор примера для реализации и апробирования алгоритма и программы, написание отчета, защита курсовой работы. Управленческие выводы по работе и решенной задаче в курсовой работе
P10	Экзамен		Ответы на вопросы билета и решение задачи

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 задания на практическом занятии и ответы на вопросы по каждой из тем практических занятий и собеседования студента с преподавателем. (ПК-2-31, УК-1-31)

В практических заданиях 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;

(ПК-2-У1, УК-1-У1, УК-1-У2, ПК-2-В1, УК-1-В1)

Курсовая работа:

Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающегося 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.

(ПК-2-31, УК-1-31, ПК-2-У1, ПК-2-У2, УК-1-У1, УК-1-У2, ПК-2-В1, УК-1-В1)

Экзамен (ОПК-6-31, УК-1-31) позволяет оценить знание и владения алгоритмами 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 практических заданий в рамках теоретических вопросов, которые студенту попались в билетах.

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

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 индивидуального задания по текущему практическому занятию, оформление и прикрепление в Canvas выполненного практического задания.

Защита практического занятия состоит из двух частей: разработка алгоритма и программное тестирование задания по теме практической работы и беседы с преподавателем по выполнению индивидуального варианта задачи.

Работа по заданию соответствующей темы обязательно прикрепляется в Canvas к соответствующему заданию.

1. Каждый студент в начале практического занятия получает индивидуальный вариант задания по теме курса, которые он сдает в виде двух файлов: отчета по работе (с описанием цели работы, постановки задачи, метода решения, обязательным алгоритмом и числовым решением примера, выводами и управленческим решением) и расчета, а затем на практических занятиях в течение всего семестра проводится собеседование студента с преподавателем. По каждому заданию студент приводит теорию (определения, теоремы и методы решения задач курса).

Если все практические задания и курсовая работа сданы в оговоренный срок, приведена теория (определения, теоремы и методы решения задачи) и на собеседовании студент показал свободное владение материалом, ставится оценка "Отлично" за комплекс практических заданий, если в выполнении заданий имеются замечания не оказывающие существенного влияния на результат работы и управленческие решения выбраны верно, то ставится оценка "Хорошо", если замечания к работам более существенны, но решение задания (алгоритм приведен верно и пример верно решен), то ставится оценка "Удовлетворительно".

2. Наличие всех готовых работ по заданиям является допуском к экзамену.

3. Для получения оценки "Отлично", "Хорошо" или "Удовлетворительно" на экзамене студент должен при сдаче своей работы 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 практическим заданиям меньшего, чем 4 (зачетных собеседований с преподавателем по заданиям), студент 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) Цель и постановка задачи: содержательная и математическая оценка 1 балл
- 3) Сравнительный анализ выбранных методов оценка 1 балл
- 4) Алгоритмическая реализация выбранных методов (метода) оценка 2 балла
- 5) Решение числовой задачи по предложенному алгоритму 1 балл
- 6) Заключение с управленческим решением по примеру оценка 1 балл
- 8) Программные приложения (при необходимости)

Результатом являются отчет и презентация по курсовой работе

Оценка за курсовую работу складывается из количества баллов, набранных в процессе выполнения курсовой работы (до 7-ми баллов) и ее защиты (до 3-х баллов):

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	Ковалева Л. Ф.	Дискретная математика в задачах: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2011
Л1.2	Баздарева З. В.	Теория статистики: учеб. пособие напр. подготовки 080100 "Экономика", профиль подготовки "Финансы и кредит", квалификация выпускника - бакалавр	Электронная библиотека	М.: Изд-во МГГУ, 2012
Л1.3	Рытикова Ю. В., Поляков В. Н., Прокопчук Ю. Ю.	Дискретная математика: Разд.: Теория графов: (Вып.4): Лаб. практикум для студ. спец. 0719 и 2202	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.4	Рытикова Ю. В., Поляков В. Н., Прокопчук Ю. Ю.	Дискретная математика: Разд.: Теория графов: (Вып.3): Лаб. практикум для студ. спец. 0719 и 2202	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1999
Л1.5	Баздарева З. В.	Математические методы в экономике и управлении: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2019
Л1.6	Баздарева З. В.	Основы финансовых вычислений: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2014
Л1.7	Баздарева З. В.	Статистика: учебник	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Сиротина Т. П.	Экономика и статистика предприятия: учебно- методический комплекс	Электронная библиотека	Москва: Евразийский открытый институт, 2009

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	38.03.05, 09.03.03 Алгоритмы дискретной математики Доступ в LMS Canvas по ссылке	https://lms.misis.ru/
Э2	38.03.05, 09.03.03 Алгоритмы дискретной математики Доступ в MS Teams по ссылке	https://teams.microsoft.com/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-434	Лекционная, компьютерный класс	персональные компьютеры - 80 шт., пакет лицензионных программ MS Office, проектор, комплект учебной мебели

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