

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.02.2023 14:36:14
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ
МАТЕМАТИКИ**

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 5 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дискретная математика

(наименование дисциплины (модуля))

Направление **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
подготовки
Профиль подготовки **Программирование, информационные системы и телекоммуникации**
Квалификация (степень) выпускника **бакалавр**
Форма обучения **очная**

Семестр	2	3	Итого
Трудоемкость, кред.	4	3	7
Общий объем курса, час.	144	108	252
Лекции, час.	24	24	48
Практич. занятия, час.	24	24	48
Лаборат. работы, час.	-	-	-
В форме практической подготовки, час.	-	-	-
СРС, час.	51	24	75
КСР, час.	-	-	-
Форма контроля – экзамен, экзамен	45	36	81

г. Лесной – 2021 г.

АННОТАЦИЯ

Освоение дисциплины «Дискретная математика» обеспечивает формирование у студентов системы фундаментальных знаний о понятиях и методах дискретной математики; приобретение практических умений и навыков, необходимых для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Дискретная математика» является формирование понимания студентами ключевых положений информатики, математической логики и теории алгоритмов, необходимых для практического использования на последующих этапах обучения и, в профессиональной сфере деятельности будущего специалиста.

Главной **задачей** дисциплины является формирование у студентов навыков логического и алгоритмического мышления при реализации решения поставленной задачи в виде программы.

Учебные задачи дисциплины:

- формирование представления о месте и роли дискретной математики в современном мире;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и раскрытие взаимосвязи этих понятий;
- ознакомление обучающихся с элементами аппарата дискретной математики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- формирование навыков по применению дискретной математики в программировании и инфокоммуникационных вопросах.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» изучается студентами первого и второго курса, входит в теоретический блок естественно-научного модуля раздела Б.1, обязательной части учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Программирование, информационные системы и телекоммуникации».

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в ходе освоения школьного курса «Математика».

Изучение дисциплины необходимо для освоения таких дисциплин как «Математическая логика», «Языки программирования и методы трансляции», прохождения производственной и преддипломной практики, практической работы выпускников по специальности.

Указанные связи и содержание дисциплины «Дискретная математика» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Дискретная математика» направлен на формирование следующих компетенций: УК-1; ОПК-1; УКЕ-1

Код компетенции	Компетенция
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
УК-1	З-УК-1	Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
	У-УК-1	Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников
	В-УК-1	Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
ОПК-1	З-ОПК-1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
	У-ОПК-1	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
	В-ОПК-1	Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	У-УКЕ-1	Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи
	В-УКЕ-1	Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B16	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности	Использование воспитательного потенциала дисциплин общепрофессионального модуля для формирования навыков владения эвристическими методами поиска, культуры инженера-разработчика через организацию проектной, в том числе самостоятельной работы обучающихся .

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- используя задание графа, изобразить сам граф, найти его матрицу смежности (работа в группах);
- найти радиус, диаметр и центры графа (работа в группах);
- найти эйлеров цикл в графе (работа в группах);
- решить задачу о минимальном соединении (работа в группах);
- решить задачу о назначении (работа в группах);
- найти расстояние и орцепи минимальной длины от одной из вершин до остальных вершин (работа в группах).

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков решения специальных задач и логического мышления;
- формирование навыков коллективной работы;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах	Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя) ¹	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел

¹ Дз – домашнее задание, КР – контрольная работа.

			Лекции	Практические работы	Самостоятельная			
1	Основы комбинаторики	1-3	4	2	8	Дз1(2 нед. – 5 б.)	КИ1	5
2	Элементы теории графов	4-16	20	22	43	Дз2(4 нед. – 5 б.) Дз3(6 нед. – 5 б.) Дз4(8 нед. – 5 б.) Дз5(10 нед. – 5 б.) Дз6(12 нед. – 5 б.) КР1 (16 нед. – 30 б.)	КИ2	55
	Экзамен							40
	Итого 2 семестр		24	24	51			100
3	Двудольные и планарные графы	1-9	16	16	16	Дз1(2 нед. – 5 б.) Дз2(4 нед. – 5 б.) Дз3(6 нед. – 5 б.) Дз4(8 нед. – 5 б.)	КИ3	20
4	Раскраски графов	10-16	8	8	8	Дз5(10 нед. – 5 б.) Дз6(12 нед. – 5 б.) КР2(16 нед. – 30 б.)	КИ4	40
	Экзамен							40
	Итого 3 семестр		24	24	24			100
	ИТОГО:		48	48	75			

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Основы комбинаторики

1. Введение.

Основы комбинаторики. Исторические аспекты возникновения дискретной математики.

Раздел 2. Элементы теории графов

1. Знакомство с графами.

Основные понятия теории графов, способы формального задания графов, алгебраическое определение графа, изоморфизм графов, подграфы, операции над графами, некоторые важные типы графов

2. Связные графы.

Маршруты, цепи, циклы, связность, компоненты связности, двусвязные графы, расстояния в графе, радиус, диаметр и центры графа, эйлеровы циклы, теорема Эйлера о циклах, алгоритм Флэри, гамильтоновы циклы, двусвязность гамильтоновых графов, теорема Оре и теорема Дирака.

3. Деревья и каркасы.

Деревья и их свойства, корневое изображение дерева, каркасы, задача о минимальном соединении, алгоритм Краскала.

Раздел 3. Двудольные и планарные графы

1. Двудольные графы и паросочетания.

Критерий двудольности, паросочетания, теорема Холла о свадьбах, задача о назначении, венгерский алгоритм.

2. Планарные графы.

Эквивалентность укладываемости графа на плоскости и на сфере, неэквивалентность укладываемости на плоскости и на торе, теорема Эйлера о многогранниках, критерии планарности (теорема Понтрягина-Куратовского).

Раздел 4. Раскраски графов

1. Раскраски графов.

Правильная раскраска и хроматическое число графа, графы с маленьким хроматическим числом, хроматическое число полного графа, нижние оценки хроматического числа (через плотность и число независимости), теорема о графах без треугольников, алгоритм последовательной раскраски и связанная с ним верхняя оценка хроматического числа, теорема Брукса, проблема четырех красок, теорема Хивуда, теорема о четырех красках.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)		Практическая подготовка	Самостоятельная работа
		Лекции	Практические работы		
1	Основы комбинаторики. Введение.	4	2	0	8
4	Элементы теории графов. Знакомство с графами.	6	8	0	15
8	Элементы теории графов. Связные графы.	6	8	0	12
12	Элементы теории графов. Деревья и каркасы.	8	6	0	16
	Итого 2 семестр	24	24	0	51
1	Двудольные и планарные графы. Двудольные графы и паросочетания.	8	8	0	8

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)		Практическая подготовка	Самостоятель ная работа
		Лекции	Практичес кие работы		
5	Двудольные и планарные графы. Планарные графы.	8	8	0	8
10	Раскраски графов. Раскраски графов.	8	8	0	8
	Итого 3 семестр	24	24	0	24
	Итого	48	48	0	75

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: (лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы, контрольные работы).

Использование традиционных технологий обеспечивает формирование у студента базовые знания о комбинаторике и теории графов; понимание механизмов применения полученных теоретических знаний на практике; понимание возможностей применения полученных знаний при освоении других дисциплин; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лабораторные и практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ НА АУДИТОРНЫХ ЗАНЯТИЯХ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
1.	Знакомство с графами	практическое занятие	работа в группах: используя задание графа, изобразить сам граф, найти его матрицу смежности	2
2.	Связные графы	практическое занятие	работа в группах: найти радиус, диаметр и центры графа	2
3.	Связные графы	практическое занятие	работа в группах: найти эйлеров цикл в графе	2
4.	Деревья и каркасы	практическое занятие	работа в группах: решить задачу о минимальном соединении	2
5.	Двудольные графы и паросочетания	практическое занятие	работа в группах: решить задачу о назначении	2
6.	Планарные графы	практическое занятие	работа в группах: найти расстояние и орцепи	2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (тема)	Вид занятий (лекция, семинар, практическое занятие, лабораторная работа)	Интерактивные формы обучения	Количество часов
			минимальной длины от одной из вершин до остальных вершин	
	Итого:			12

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний полученных на занятиях. На самостоятельную работу по каждой теме выносятся следующие задания:

Задание 1. Составление тезисного конспекта по теме лекции для самоконтроля и дополнительного изучения темы. Объем тезисной лекции 1-2 страницы письменного текста. Конспект желательно дополнять схемами и таблицами.

Задание 2. Составление глоссария по теме лекции.

Задание 3. Самостоятельное составление тестовых вопросов на тему лекции. Минимальное количество тестовых заданий – 3.

Задание 4. Выполнение домашних заданий, выдаваемых преподавателем на лекционных занятиях.

Задание 5. Освоение онлайн-курса НИЯУ МИФИ «Дискретная математика» на платформе «Открытое образование».

Подготовка к экзамену во 2 семестре согласно рабочему плану – 45 часов.

Подготовка к экзамену в 3 семестре согласно рабочему плану – 36 часов.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
УК-1	З-УК-1	У-УК-1	В-УК-1	Дз1-6, КР1, Э, ЛР1-6, КР2, Э
ОПК-1	З-ОПК-1	У-ОПК-1	В-ОПК-1	Дз1-6, КР1, Э, ЛР1-6, КР2, Э
УКЕ-1	З-УКЕ-1	У-УКЕ-1	В-УКЕ-1	Дз1-6, КР1, Э, ЛР1-6, КР2, Э

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Основы комбинаторики.			5
Домашнее задание	Дз1	5	
Раздел 2. Элементы теории графов.			55
Домашнее задание	Дз2-6	5	
Контрольная работа	КР1	30	
Итого 2 семестр			60
Раздел 3. Двудольные и планарные графы.			20
Домашнее задание	Дз1-4	5	
Раздел 4. Раскраски графов.			40
Домашнее задание	Дз5-6	5	
Контрольная работа	КР2	30	
Итого 3 семестр			60

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерий оценивания	Шкала оценивания
студент полностью раскрыл содержание теоретических вопросов, самостоятельно, без наводящих вопросов, решил предложенную задачу, объяснил и мотивировал решение задачи, смог разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя.	40-36
студент раскрыл содержание теоретических вопросов, продемонстрировал знания основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, что может выражаться в уверенном ответе на вопросы преподавателя, но не смог сразу разъяснить особенности применения теоретических знаний на практике.	35-31
студент раскрыл содержание вопросов с большими затруднениями, требовалась помощь преподавателями в форме наводящих вопросов, напоминания алгоритмов решения задачи, студент затруднялся в объяснении решения задачи	30-25
студент не смог раскрыть содержание теоретических вопросов, продемонстрировать знания в решении задачи, даже если преподаватель пытался помочь в форме наводящих вопросов и напоминания алгоритмов решения задачи	24-0

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице, указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдач контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к экзамену во 2 семестре по дисциплине «Дискретная математика»

1. Дать определение графа, его вершин и ребер. Объяснить, как интерпретируется граф графически. Дать определения смежности, инцидентности.
2. Дать определения подграфа, полного графа. Дать определение изоморфизма графов.
3. Дать определение матриц смежности и инцидентности, списков смежности.
4. Дать определение пути в связном графе. Определить цепи, простые цепи, циклы, простые циклы.
5. Определить длину маршрута между вершинами графа. Описать алгоритм поиска маршрутов указанной длины с использованием матрицы смежности.
6. Ввести операции удаления вершины, удаления ребра. Определить дополнение графа и указать свойства дополнения к графу. Определить самодополнительный граф.

Вопросы к экзамену в 3 семестре по дисциплине «Дискретная математика»

1. Дать определение дерева и указать его особенности. Описать корневое представление дерева.
2. Дать определение связного графа. Определить компоненту связности, точку сочленения, мост, двусвязный граф.
3. Дать определение радиуса, диаметра, центра графа. Описать алгоритм определения радиуса и диаметра, поиска центров графа.
4. Дать определения эйлера цикла и эйлера графа. Сформулировать условия существования эйлера цикла. Описать алгоритм Флери построения эйлера цикла.
5. Дать определения гамильтонова цикла и гамильтонова графа. Сформулировать условия Дирака и Оре, гарантирующие существование в графе гамильтонова цикла.
6. Дать определение взвешенного графа, каркаса в графе и описать алгоритм Краскала.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарти. — Москва : Техносфера, 2012. — 400 с. — ISBN 978-5-94836-303-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/12723.html> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Храмова, Т. В. Дискретная математика. Элементы теории графов : учебное пособие / Т. В. Храмова. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2014. — 43 с. — Текст : электронный // Электронно-

библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/45466.html> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

1. Калитин, Д. В. Основы дискретной математики. Теория графов : практикум / Д. В. Калитин, О. С. Калитина. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 67 с. — ISBN 978-5-906846-68-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78551.html> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Рогова, Н. В. Дискретная математика : учебное пособие / Н. В. Рогова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 143 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/75372.html> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Элементы дискретной математики : учебное пособие / Д. С. Ананичев, И. Ю. Андреева, Н. В. Гредасова, К. В. Костоусов ; под редакцией А. Н. Сесекин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-1387-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66231.html> (дата обращения: 10.11.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

Программное обеспечение не требуется.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>
2. Онлайн курс НИЯУ МИФИ «Дискретная математика» на платформе «Открытое образование» URL: <https://openedu.ru/>
3. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
4. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
5. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nes + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор: старший преподаватель кафедры «Информационных технологий и прикладной математики» С.В. Жаков.