

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 26.03.2025 13:52:17
Уникальный программный ключ:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.02 ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление подготовки	09.03.03 Прикладная информатика
Профиль программы	«Прикладная информатика в управлении IT-проектами»
Автор:	Е. В. Вязовова, к. пед. н., доцент кафедры ИТФМ

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от 6 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 5.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель — изучение теоретических и алгоритмических основ базовых разделов дискретной математики, формирование у студентов навыков описания дискретных объектов в прикладных задачах.

Задачи:

- сформировать умения критического анализа, представления и оценки информации для верных суждений и умозаключений;
- сформировать навыки описания и оценивания дискретных величин;
- научить составлять и решать простейшие рекуррентные соотношения;
- изучить основные положения теории графов, реализуя их применение при решении практических и профессиональных задач;
- сформировать у студентов умение производить необходимые вычислительные операции с изучаемыми понятиями.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Дискретная математика» является частью основных образовательных программ подготовки бакалавров по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в управлении IT-проектами». Дисциплина входит в Блок1. «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.О. «Обязательная часть», Б1.О.04 «Математический модуль», и реализуется кафедрой информационных технологий и физико-математического образования в 6 семестре.

Дисциплина «Дискретная математика» является основой для последующего изучения предметно-методического модуля и модуля профессиональной подготовки

Курс дискретной математики строится с опорой на знания, полученные студентами в процессе изучения следующих дисциплин:

1. Элементарная математика
2. Высшей математики

Дисциплина тесно связана с другими курсами, для которых ее освоение необходимо как предшествующее:

1. Математическая логика
2. Теория вероятностей и математическая статистика
3. Теория систем и системный анализ

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	Знает особенности критического и системного мышления и их возможности для логических выводов
		Умеет осуществлять поиск нужной информации, на ее основе выдвигать аргументы, делать собственное логически обоснованное суждение
		Владеет методами анализа и оценки дискретных объектов, принятия на ее основе обоснованного решения
	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	Знает основы логики, методы анализа дискретных случайных величин, логические формы и процедуры получения суждений
		Умеет применять логические формы и процедуры системного подхода для решения поставленных задач и анализа результатов мыслительной деятельности
		Владеет методами перевода информации в логические и символичные формы, процедурами анализа мыслительной деятельности
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знает актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; дискретной математики
		Умеет анализировать источники информации, дискретные объекты с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
		Владеет методами анализа и поиска достоверных суждений
	ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.	Знает основные понятия дисциплины: граф, рекуррентное соотношение, дискретная случайная величина и ее характеристики, комбинаторные соединения, комбинаторные правила, высказывание, операции над высказываниями, истинностные функции, алгоритм, предикат, логическое следование.
		Умеет применять классические арифметические, теоретико-числовые и комбинаторные алгоритмы при решении практических задач.
		Владеет арифметическими, логическими, теоретико-числовыми и комбинаторными алгоритмами.
		Знает разделы «Алгебра логики», «Теория графов», «Теория алгоритмов», «Рекуррентные соотношения», «Логика предикатов» как основу для постановки и решения профессиональных задач.
		Умеет оценивать эффективность и сложность алгоритмов символических преобразований; применять изученные алгоритмические методы в ходе профессиональной деятельности
		Владеет приемами анализа информации, представленной в задаче, и построения

Код и название компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-1.3. Организует исследование объектов профессиональной деятельности.	математической модели для решения поставленной задачи.
		Знает основные методы дискретного анализа, в том числе комбинаторные методы, методы теории графов, теории рекуррентных соотношений и производящих функций для исследования объектов профессиональной деятельности
		Умеет применять изученные алгоритмические методы в ходе профессиональной деятельности.
		Владеет способами разработки современного программного обеспечения; навыками практической работы с дискретными объектами, в том числе при осуществлении учебного процесса.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 6, распределение по видам работ представлено в табл.

Вид работы	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	14
Лекции	6
Практические занятия	8
Самостоятельная работа, в том числе:	130
Подготовка к зачету	4

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
		Лекции	Практич. занятия			
Тема 1. Элементы теории множеств.	26	1	1	24	Опрос по теории, решение задач у доски	Итоговый тест, Выполнение практических заданий Домашняя контрольная работа
Тема 2. Элементы математической логики	28	2	2	24	Опрос по теории, решение задач у доски	
Тема 3. Элементы теории алгоритмов	31	1	2	28	Решение задач у доски	
Тема 4. Теория графов	32	2	2	28	Разбор задач	
Тема 5. Рекуррентные соотношения	24	1	1	22	Разбор задач, опрос по теории	
Подготовка к зачёту	4			4		
Всего за семестр	144	6	8	130		

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Элементы теории множеств.

Множества. Подмножество. Равные множества. Универсальное множество. Пустое множество. Способы задания множеств. Операции над множествами: объединение, пересечение, разность множеств, симметрическая разность. Дополнение подмножества во множестве. Диаграммы Эйлера-Вена. Решение логических задач с помощью операций над множествами.

Тема 2. Элементы математической логики.

Высказывания. Отрицание, дизъюнкция, конъюнкция, импликация, эквиваленция. Формулы логики высказываний. Равносильные ФЛВ. Тавтология, противоречие. Математический язык. Логическое следование.

Булева алгебра. Булевы векторы и функции. Способы задания булевых функций. Разложение булевых функций. Формулы. Дизъюнктивные и конъюнктивные формы. Полином Жегалкина. СДНФ, СКНФ, минимизация булевых выражений. Релейно-контактные схемы. Таблицы Поста.

Тема 3. Элементы теории алгоритмов.

Предикаты, область определения и область истинности. Логические операции над предикатами, кванторы, свободные и связанные переменные. Формулы логики предикатов, истинностные значения формул, равносильность. Предваренная нормальная форма, приведение формул к равносильной ПНФ. Общезначимость и выполнимость формул. Свойства. Проблема разрешения для общезначимости и выполнимости, неразрешимость ее в общем случае. Запись утверждений различных математических теорий на языке логики предикатов, построение отрицательных предложений.

Уточнения понятия алгоритм: идеальные алгебраические структуры, натуральный алгоритм Маркова, рекурсивная функция. Алгоритмически разрешимые и неразрешимые задачи. Машина Тьюринга. Машина Поста.

Тема 4. Элементы теории графов.

Основные понятия теории графов. Способы задания графа. Изоморфизм графов. Теорема о сумме степеней вершин графа и следствие из нее. Путь, цепь, цикл, простой цикл. Связные графы. Компоненты связности. Эйлеровы графы. Критерий эйлеровости. Решение задачи о кенигсбергских мостах. Гамильтоновы графы. Деревья. Критерий "древесности" графа. Цикломатическое число, ранг и каркас графа. Двудольные графы. Критерий двудольности. Паросочетания в двудольном графе. Планарные и плоские графы. Теорема Эйлера о многогранниках. Непланарность графов K_5 и $K_{3,3}$. Теорема Понтрягина-Кураковского. Раскраска вершин и ребер графа. Раскрашиваемость планарного графа пятью красками. Гипотеза четырех красок.

Тема 5. Рекуррентные соотношения.

Понятие рекуррентного соотношения. Примеры задач, приводящих к рекуррентным соотношениям. Числа Фибоначчи. Способы решения рекуррентных соотношений: применение метода производящих функций к решению рекуррентных соотношений. Суммы и рекуррентности.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература

1. Мальцев, И. А. Дискретная математика / И. А. Мальцев. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1010-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/638> (дата обращения: 17.03.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Микони, С. В.

Дискретная математика для бакалавра: множества, отношения, функции, графы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / С.В. Микони. – СПб.: Издательство «Лань», 2012. – 192 с.

Дополнительная литература

2. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 193 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432994> (дата обращения: 17.03.2020).

3. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для академического бакалавриата / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00228-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/432144> (дата обращения: 17.03.2020).

4. Иванов, Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс [Текст] : [учебник для вузов по специальности "Прикладная математика и информатика" / Б. Н. Иванов. – М.: Известия, 2011. - 511 с.

5. Конышева, Л. К. Задачник по дискретной математике [Текст] : [учеб.-метод. пособие для вузов] / Л. К. Конышева, В. В. Мешков ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т", Учреждение Рос. акад. образования "Урал. отд-ние". – Екатеринбург : РГППУ, 2010. - 139 с.

6. Конышева, Л. К. Дискретная математика [Текст] : учебное пособие / Л. К. Конышева ; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГАОУ ВПО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т", Учреждение Рос. акад. образования "Урал. отд-ние". - Екатеринбург : РГППУ, 2010. - 205 с.

Интернет-ресурсы

1. Лекториум. Дискретная математика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/diskretnaya-matematika> (дата обращения 2019 г.).

2. Дискретная математика: алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title> (дата обращения 2019 г.).

3. Math.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.math.ru/> – (дата обращения 2019 г.).

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»

Интернет-ресурсы:

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.
2. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование». Федеральный портал. — URL: <https://openedu.ru/>. (дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru/>).
2. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
4. Microsoft Office /LibreOffice /Р-Офис.
5. Kaspersky Endpoint Security.
6. Adobe Reader.
7. Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**6.1. Помещения**

Помещение для проведения занятий лекционного типа, компьютерный класс (не менее 10 рабочих мест с установленным программным обеспечением и доступом в сеть «Интернет», кабинет для индивидуальных консультаций, самостоятельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

6.2. Оборудование и технические средства обучения**6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное**

Стационарный компьютер или ноутбук, проекционное оборудование, кликер, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Документ-камера, интерактивная доска (панель).

Персональные компьютеры/ ноутбуки, веб-камера, наушники.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия, и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции.