

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Отделение прикладной математики и информатики»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании отделения
Протокол № 7 от 28 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Носырева Людмила
Леонидовна
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Дударева Оксана
Витальевна
Дата подписания: 11.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 17.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Дискретная математика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.4	Применяет знания о дискретных процесс и величинах, основах логических и булевых операций	<p>Знать основы теории множеств: операций, отношений, функций; основные понятия теории алгебраических структур; базовые понятия комбинаторики, методы решения комбинаторных задач; канонические формы представления, методы преобразования и минимизации булевых функций; основные понятия теории графов, методы осуществления операций над графами и выполнения количественных оценок их характеристик.</p> <p>Уметь использовать методы дискретной математики при решении профессиональных задач использовать символику дискретной математики для выражения количественных и качественных отношений объектов. Использовать методы операций над графами и выполнения количественных оценок характеристик графов.</p> <p>Владеть Владеть понятиями, методами и алгоритмами дискретной математики для решения практических задач.</p>

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Дискретная математика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Программирование», «Информатика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Методы программирования», «Нейронные сети и их приложения», «Моделирование систем», «Организация ЭВМ и периферийные устройства», «Основы проектной деятельности», «Системы искусственного интеллекта», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	14	14
лекции	6	6
лабораторные работы	4	4
практические/семинарские занятия	4	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	126	126
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Множества	1	1	1	1	1	1	1, 2, 3, 4, 5, 7	20	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
2	Отношения.	2	1	2	1			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	24	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
3	Алгебраические	4	1			3	1	2, 3,	14	Контрольн

	структуры							6, 7		ая работа
4	Комбинаторика.							2, 5, 5, 6, 7	12	Контрольн ая работа
5	Графы.	9	2	3	1	5	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	30	Отчет по лаборатор ной работе, Контрольн ая работа
6	Булевы функции.	16	1	4	1	8	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	26	Отчет по лаборатор ной работе, Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего		6		4		4		130	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Множества	Множества. Основные понятия и определения. Операции над множествами. Диаграммы Венна. Алгебра подмножеств. Декартово произведение множеств. Мощность множества.
2	Отношения.	Отношения. Бинарные отношения. N-арные отношения. Специальные бинарные отношения. Операции над бинарными отношениями. Матрица бинарного отношения. Функции. Инъективные и сюръективные функции. Отношения эквивалентности. Отношения порядка.
3	Алгебраические структуры	Алгебраические структуры Операции и алгебры. Основные понятия и определения. Замыкания и подалгебры. Морфизмы. Алгебры с одной и двумя операциями. Полугруппы, моноиды, группы. Кольца. Поля.
4	Комбинаторика.	Комбинаторика. Комбинаторные конфигурации. Основные правила комбинаторики. Перестановки и подстановки. Размещения и сочетания. Размещения и сочетания с повторением. Разбиения. Бином Ньютона. Полиномиальная формула. Метод включений и исключений. Рекуррентные соотношения. Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности.
5	Графы.	Графы. Основные определения. Основные понятия и определения. Виды графов. Способы задания графа. Операции над графами. Изоморфизм графов. Связность. Маршруты, цепи, циклы. Связность. Метрические характеристики графа. Эйлеровы и Гамильтоновы графы. Определение путей и кратчайших путей в графах.

		Потоки в сетях. Деревья. Лес. Деревья. Обходы графа по глубине и ширине. Остов графа. Фундаментальные циклы. Планарность графов. Теорема Эйлера. Теорема Понтрягина — Куратовского. Искаженность. Толщина. . Раскраска графов. Хроматическое число графа. Алгоритмы раскраски. Теоремы о пяти и четырех красках.
6	Булевы функции.	Булевы функции. Элементарные булевы функции. Основные понятия и определения. Формулы. Булева алгебра функций и эквивалентные преобразования в ней. Двойственность. .Нормальные формы. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ и КНФ). СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций в классе ДНФ. Полином Жегалкина. Полнота Замыкание множества булевых функций. Замкнутые классы. Полнота систем булевых систем булевых функций. Теорема Поста.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Использование языковых средств программирования для задач теории множеств.	1
2	Построение матриц бинарных отношений	1
3	Программная реализация алгоритмов на графах	1
4	Минимизация булевых функций	1

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Операции над множествами. Булева алгебра подмножеств. Бинарные отношения.	1
3	Алгебраические структуры	1
5	Графы. Способы задания. Виды графов и операции над ними	1
8	Булевы функции. Основные понятия. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы.	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Выполнение компьютерных экспериментов и компьютерных лабораторных работ в дистанционном режиме	16
2	Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме	12
3	Контрольная работа для студентов заочной формы обучения	28
4	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
5	Подготовка к зачёту	10
6	Подготовка к практическим занятиям	10
7	Проработка разделов теоретического материала	42

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеоконференция

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Дискретная математика: метод. Указания Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / сост.:Л.Л.Носырева – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018.-17 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Дискретная математика: метод. Указания Методические указания к лабораторным работам / сост.:Л.Л.Носырева – Электронный курс "Дискретная математика для студентов специальностей АСУ,ЭВМ" <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1263=1>

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Дискретная математика: метод. Указания Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе / сост.:Л.Л.Носырева – Иркутск: Изд-во ИРНИТУ, 2018.-17 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

После изучения каждой темы проводится внеаудиторная контрольная работа

Критерии оценивания.

Все задания выполнены правильно - работа зачтена

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК ОС-1.4	Грамотное использование понятий и методов дискретной математики, применяемых для решения практических задач, связанных с проектированием, моделированием, анализом, разработкой, тестированием компьютерных систем. Устное собеседование и практические задания или тест	Устное собеседование и практические задания или тест

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студенты, выполнившие все индивидуальные письменные задания и защитившие лабораторные работы допускаются к итоговому тесту. Студенты, выполнившие тест с оценкой 70% получают зачет.

Пример задания:

Примеры вопросов итогового теста (Всего 40 вопросов)

Вопрос 1

Бинарные операции, определенные на конечных множествах, удобнее задавать при помощи таблиц. Таблица, задающая некоторую бинарную операцию на некотором множестве A , называется

Выберите один ответ:

а. латинским квадратом

б. матрицей

в. таблицей Кэли

г. магическим квадратом

Вопрос 2

Биективное отображение конечного множества на себя это:

Выберите один ответ:

а. Перестановка

б. Полугруппа

в. Подстановка

Вопрос 3

Найти обратное отображение: $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad F(x) = 3x - 2$

Выберите один ответ:

О отображение не обратимо

О $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}, F(x) = 2 - 3x$

О $F: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R} \quad F(x) = (x+2)/3$

Вопрос 4

Какие из множеств с операцией сложения образуют группу?

Выберите один или несколько ответов:

а. неотрицательные целые числа

б. множество $\{-1, 1\}$

в. целые числа

г. целые числа, кратные 3

Вопрос 5

Множество операций алгебраической структуры называется

Выберите один ответ:

а. номером

б. списком

в. сигнатурой

г. ярлыком

Вопрос 6

Известно, что из 80 учеников спортом увлекаются 25 учеников, программированием 25, математикой 25, спортом и программированием 10, спортом и математикой 5, программированием и математикой 3, спортом, математикой и программированием 2 учеников. Сколько учеников ничем не увлекаются?

Ответ:

Вопрос 7

Выберите условия, каждое из которых является достаточным для того, чтобы граф с n вершинами не был планарным (m - число ребер):

Выберите один или несколько ответов:

а. граф содержит подграф, изоморфный графу K_5

б. граф содержит подграф, гомеоморфный графу K_6

в. $m = 10$ при $n = 20$

г. $m = 10$ при $n = 5$

е. $m > 3n$

Вопрос 8

Действительные числа образуют коммутативное кольцо

Выберите один ответ:

а. с единицей

б. без единицы

в. с обратным элементом

г. с нулем

Вопрос 9

Отображение $f: A \rightarrow B$ обратимо тогда и только тогда когда f является

Выберите один ответ:

а. сюръекцией

б. инъекцией

в. биекцией

Вопрос 10

Если операция ассоциативна, то порядок вычислений

Выберите один ответ:

О а. несущественен

О Б. существенен_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Выполнены все условия получения зачета	Не выполнены все условия получения зачета

7 Основная учебная литература

1. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Ф. А. Новиков, 2007. - 363.
2. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Ф. А. Новиков, 2006. - 363.
3. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Ф. А. Новиков, 2004. - 301.
4. Канцедал С. А. Дискретная математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. А. Канцедал, 2018. - [222].
5. Дискретная математика [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практических работ для студентов специальности "Компьютерные системы и комплексы" / Иркутский национальный исследовательский технический университет, 2019. - 55.
6. Спирина М. С. Дискретная математика. Сборник задач с алгоритмами решений / учебное пособие для студентов среднего специального образования, 2020. - 288.
7. Носырева. Дискретная математика [Электронный ресурс] : конспект лекций. Ч. 1 : Теория множеств, 2010. - 57.
8. Носырева. Дискретная математика [Электронный ресурс] : конспект лекций. Ч. 2 : Комбинаторика, 2010. - 18.
9. Носырева Л. Л. Дискретная математика для студентов специальностей АСУ, ЭВМ : электронный курс / Л. Л. Носырева, 2020

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Шапорев С. Д. Дискретная математика : курс лекций и практ. занятий : учеб. пособие для вузов по специальностям 220200 "Автоматизир. системы обраб. информ. и упр." ... / С. Д. Шапорев, 2007. - 396.
2. Соболева Т. С. Дискретная математика : учеб. для вузов по специальностям направлений подгот. "Информатика и вычислит. техника"... / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин; под ред. А. В. Чечкина, 2006. - 254.
3. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие по направлению подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" / Ф. А. Новиков, 2004. - 363.

4. Хаггарти Р. Дискретная математика для программистов : учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Прикладная математика" / Р. Хаггарти, 2003. - 315.
5. Галкина Валентина Андреевна. Дискретная математика: комбинаторная оптимизация на графах : учеб. пособие по специальностям "Компьютер. безопасность", "Комплекс. обеспечение информ. безопасности автоматизир. систем" и "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" / В. А. Галкина, 2003. - 231.
6. Кузнецов Олег Петрович. Дискретная математика для инженера / Олег Петрович Кузнецов, Г. Адельсон-Вельский, 1988. - 480.
7. Хаггард Г. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Г. Хаггард, Д. Шлипф, С. Уайтсайдс, 2012. - 627.
8. Горбатов В. А. Дискретная математика : учебник для втузов / В. А. Горбатов, А. В. Горбатов, М. В. Горбатова, 2006. - 447.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://grebennikon.ru/>
2. <https://www.iprbookshop.ru/>
3. <https://bookonlime.ru>.
4. <https://www.rsl.ru>
5. <http://csl.isc.irk.ru/>
6. <http://window.edu.ru/>
7. <http://www.computer-museum.ru/> .
8. <http://www.intuit.ru/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://e.lanbook.com>
2. <http://elibrary.ru>
3. <http://elib.istu.edu/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010 от ООО "Азон"
2. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Каналы связи с пропускной способностью не ниже 512 Кбит/с на одного пользователя, находящегося в здании, для организации взаимодействия в режиме видео-конференций, и 10 Мбит/с на 100 пользователей, одновременно подключённых к системе электронного дистанционного обучения. Систему дистанционного обучения, в которой размещаются теоретические, практические и другие образовательные материалы. Компьютерное

оборудование с установленным лицензионным программным обеспечением.
Минимальным условием является наличие интернет-браузера и подключения к сети Интернет.