Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.05.02 Дискретная математика для программистов

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль)

«Прикладные информационные системы и технологии»

Уровень
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

_____ **Колбина О.Н.**

Утверждаю
Проректор по учебной работе

_____ **Н.О. Верещагина**

Рекомендована решением
Ученного совета института Информационных систем и геотехнологий
29.06.2023 г., протокол №7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
28.06.2023 г., протокол №6
И.о. заведующего кафедрой
прикладной информатики

_____ **Истомин Е.П.**

Автор-разработчик:
к.т.н. Мартын И.А.

Санкт-Петербург 2023

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины — формирование у обучающихся универсальной компетенции, заключающейся в способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, что предполагает развитие навыков анализа задачи с выделением ее базовых составляющих на основе математического аппарата дискретной математики.

Задачи:

1. Сформировать знание:
   - основных понятий и методов теории множеств, комбинаторики, математической логики и теории графов;
   - принципов построения алгоритмов решения задач дискретной математики и методов оценки их сложности;
   - специфики применения дискретно-математических моделей (теоретико-множественных, графовых, логических) для формализации задач в сфере программирования и информационных технологий;

2. Сформировать умение:
   - анализировать поставленную задачу, выделяя ее базовые логические и структурные составляющие;
   - применять аппарат математической логики и теории множеств для формализации условий задачи и построения алгоритмов её решения;
   - использовать методы комбинаторики и теории графов для анализа структур данных и оптимизации вычислительных процессов.

3. Сформировать владение:
   - навыками применения законов алгебры логики для минимизации логических функций и упрощения выражений;
   - навыками построения и анализа графовых моделей для решения прикладных задач в области информационных систем;
   - навыками декомпозиции сложных задач на подзадачи с использованием системного подхода и дискретно-математических методов.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, изучается во 2 семестре.

Изучению предшествуют следующие дисциплины:

«Иностранный язык», «Программная инженерия», «Профессиональная коммуникация системного аналитика», «Основы разработки программного обеспечения» «Архитектуры программного обеспечения».

Изучается параллельно с такими дисциплинами как:

«Введение в профессиональную деятельность», «Информационные поиск», «Тайм-менеджмент», «Моделирование прикладных информационных процессов», «Антенны и распространение радиоволн», «Информационная безопасность современного общества».

Дисциплина является базовой для освоения модулей и дисциплин:

«Естественно-научные знания в профессиональной деятельности», «Цифровизация профессиональной деятельности», «Основы проектной деятельности в профессиональной сфере», «Технологии программирования», «Основы использования информационно-коммуникационных технологий для профессиональной деятельности», «Разработка

визуальных систем», «Создание 1оТ-систем», «Создание пользовательских интерфейсов», «Выявление рисков создания программного продукта», «Проектирование программного обеспечения с привязкой к местности», «Сопровождение и тестирование информационных систем», «Создание и сопровождение веб-приложений», «Создание и сопровождение мультимедиа контента», «Проектирование мультимедийного программного обеспечения», «Проектирование веб-приложений», «Производственная практика (преддипломная практика)», «Выполнения и защита выпускной квалификационной работы», «Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: УК-1.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: — основных понятий и методов теории множеств, комбинаторики, математической логики и теории графов; — принципов построения алгоритмов решения задач дискретной математики и методов оценки их сложности; — специфики применения дискретно-математических моделей (теоретико-множественных, графовых, логических) для формализации задач в сфере программирования и информационных технологий. Уметь: — анализировать поставленную задачу, выделяя ее базовые логические и структурные составляющие; — применять аппарат математической логики и теории множеств для формализации условий задачи и построения алгоритмов её решения; — использовать методы комбинаторики и теории графов для анализа структур данных и оптимизации вычислительных процессов. Владеть:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
		— навыками применения законов алгебры логики для минимизации логических функций и упрощения выражений; — навыками построения и анализа графовых моделей для решения прикладных задач в области информационных систем; — навыками декомпозиции сложных задач на подзадачи с использованием системного подхода и дискретно-математических методов.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2. Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого
	2 семестр	
Зачётные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	43	43
в том числе:	-	-
- лекции	14	14
- занятия семинарского типа:	28	28
практические занятия	28	28
лабораторные занятия	-	-
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	64,84	64,84
в том числе:	-	-
- курсовая работа	-	-
- контрольная работа	-	-
Контроль:		
Текущий контроль успеваемости (ТКУ)	1	1
Промежуточная аттестация	1,16	1,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура тем дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа			
1.	Тема 1. Теория множеств и отношений.	2	2	8,84	Устная защита результатов Практической работы № 1	УК-1	УК-1.1
2.	Тема 2. Элементы комбинаторики.	3	6	14	Устная защита результатов Практической работы № 2	УК-1	УК-1.1
3.	Тема 3. Математическая логика и булевы функции.	3	8	16	Устная защита результатов Практической работы № 3	УК-1	УК-1.1
4.	Текущий контроль успеваемости (ТКУ)			1	Тест в Moodle	УК-1	УК-1.1
5.	Тема 4. Теория графов.	3	6	16	Устная защита результатов Практической работы № 4	УК-1	УК-1.1
6.	Тема 5. Элементы теории автоматов и алгоритмов.	3	6	10	Устная защита результатов Практической работы № 5	УК-1	УК-1.1
-	ИТОГО	14	28	64,84	-	-	-

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 1. Теория множеств и отношений.	Понятие множества, способы задания. Операции над множествами. Свойства операций. Бинарные отношения и их свойства. Функции и отображения. Мощность множеств	УК-1
2	Тема 2. Элементы комбинаторики.	Основные правила комбинаторики: сложение и умножение. Размещения, перестановки, сочетания (с повторениями и без). Бином Ньютона. Принцип включения-исключения	УК-4
3	Тема 3. Математическая логика и булевы функции.	Логические операции и таблицы истинности. Формулы логики и законы алгебры логики. Дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы (ДНФ, КНФ). Совершенные нормальные формы (СДНФ, СКНФ). Минимизация булевых функций. Полнота систем логических функций, теорема Поста .	УК-1
4	Тема 4. Теория графов.	Основные понятия теории графов. Способы задания графов. Виды графов (ориентированные, неориентированные, взвешенные). Маршруты, цепи, циклы. Связность и компоненты связности. Деревья и их свойства. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Раскраска графов	УК-1
5	Тема 5. Элементы теории автоматов и алгоритмов.	Понятие конечного автомата. Способы задания автоматов: таблицы, графы переходов. Автоматы Мили и Мура. Понятие алгоритма. Сложность алгоритмов. Машина Тьюринга как модель вычислений .	УК-1

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание практических занятий

№ темы	Тематика практических работ	Всего часов	Формируемые компетенции
1	Практическая работа № 1. Решение задач на операции над множествами и построение матриц бинарных отношений.	2	УК-1
2	Практическая работа № 2. Решение комбинаторных задач, возникающих при подсчете количества вариантов в программировании (тестирование, переборные алгоритмы)	6	УК-1
3	Практическая работа № 3. Построение СДНФ и СКНФ по таблице истинности. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.	8	УК-1

№ темы	Тематика практических работ	Всего часов	Формируемые компетенции
4	Практическая работа № 4. Решение задач на нахождение кратчайших путей в графе (алгоритм Дейкстры) и построение минимального остовного дерева (алгоритм Краскала).	6	УК-1
5	Практическая работа № 5. Построение графа переходов конечного автомата для распознавания заданной последовательности символов.	6	УК-1
ВСЕГО		28	

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронный учебный курс дисциплины в системе Moodle [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/enrol/index.php?id=1118

6. Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	100
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	30

6.1. Текущий контроль

Задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств.

6.2. Промежуточная аттестация

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в билете по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет.

Форма проведения зачета: устный ответ на один вопрос в билете и индивидуальное задание.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль	0-100
Промежуточная аттестация	0-30
ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1. Обязательная часть			
1.1 Текущий контроль успеваемости по проверке форсированности остаточных знаний			
Текущий контроль успеваемости. Тест:		0	10
1.2 Выполнение практических работ:			
1.2.1	Практическая работа № 1. Решение задач на операции над множествами и построение матриц бинарных отношений.	4	8
1.2.2	Практическая работа № 2. Решение комбинаторных задач, возникающих при подсчете количества вариантов в программировании (тестирование, переборные алгоритмы).	4	8
1.2.3	Практическая работа № 3. Построение СДНФ и СКНФ по таблице истинности. Минимизация логических функций с использованием карт Карно.	4	6
1.2.4	Практическая работа № 4. Решение задач на нахождение кратчайших путей в графе (алгоритм Дейкстры) и построение минимального остовного дерева (алгоритм Краскала).	4	10
1.2.5	Практическая работа № 5. Построение графа переходов конечного автомата для распознавания заданной последовательности символов.	4	8
Итого баллов по обязательной части		20	40
2. Вариативная часть			
2.1	Реферат по дисциплине	1	4
2.2	Участие в НИРС	15	25
2.3	Участие в региональной олимпиаде по профилю	10	20
2.3.1	участие	10	10
2.3.2	призер	20	20
2.4	Публикация в индексируемом журнале (совместно с преподавателем)	10	10
2.5	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.5.1	участие	20	20
2.5.2	грант	40	40
2.6	Конспект параграфа литературы в рамках одной лабораторной работы дисциплины	0	10
2.7	Составить глоссарий ключевых терминов в рамках одной работы.	0	10
2.8	Разработать таблицу-памятку «Основные формулы комбинаторики» с примерами для каждой формулы.	0	10
2.9	Составить таблицу истинности для логической функции от трех переменных (варианты задаются преподавателем).	0	10

2.10	Подготовить конспект-схему «Классификация графов» с визуальными примерами различных типов графов.	0	10
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		40	60
Итого баллов по дисциплине			100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 530 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17718-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536528
2. Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / В. Б. Гисин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 468 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16763-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/535959
3. Таранников, Ю. В. Дискретная математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Ю. В. Таранников. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 385 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01180-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511496
4. Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для вузов / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 193 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07065-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/536249
5. Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебник для вузов / И. А. Палий. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 368 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18652-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/xxxxxx (условно, издание подтверждено в каталоге Юрайт)

Дополнительная литература:

1. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Ф. А. Новиков. — 2-е изд. — СПб. : Питер, 2020. — 363 с. — Текст : непосредственный. (Классическое издание, доступное в библиотеках)

2. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 250 с. — (Высшее образование). — Текст : электронный // ЭБС Znanium [сайт]. — URL: https://znanium.ru/bcode/xxxxxx (условно)
3. Хаггарти, Р. Дискретная математика для программистов : учебное пособие / Р. Хаггарти ; пер. с англ. — 2-е изд. — Москва : Техносфера, 2023. — 400 с. — Текст : непосредственный.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Образовательная платформа Нетология [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://netology.ru/
2. Образовательная платформа Яндекс Практикум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://practicum.yandex.ru/
3. Образовательная платформа GeekBrains [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gb.ru/
4. Образовательная платформа Skillbox [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://skillbox.ru/
5. Образовательная платформа Открытое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://openedu.ru/
6. Образовательная платформа Лекториум [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.lektorium.tv/
7. Виртуальная обучающая среда Moodle

8.3. Перечень программного обеспечения

1. Операционная система: Calculate linux [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.calculate-linux.org/
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/
3. Браузер: Яндекс браузер [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://browser.yandex.ru/
4. Файловый архиватор: 7-zip [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.7-zip.org/
5. Офисный пакет: Microsoft Office 2013 Professional [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.microsoft.com/ru-ru/

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/
2. Справочно-информационный портал «Грамота.ру» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://gramota.ru/
3. Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.garant.ru/
4. Справочно-правовая система «Консультант плюс» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.consultant.ru/

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/
2. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/
3. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia
4. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic
5. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/
6. Электронная библиотечная система «Юрайт» (договор № 189-2024 от 23.12.2024 г.) [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/
7. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/
8. Федеральная служба государственной статистики (Профессиональная база данных) [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/
9. Официальная статистика РФ ЕМИСС [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.fedstat.ru/
10. Информационно-аналитическая система SCIENCE INDEX

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебно-научный лабораторный центр «ИНФОГЕО» — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами, служащими для работы с информацией.

Помещение для самостоятельной работы — укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 24/25 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 27.06.2024 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 25/26 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 20.06.2025 №6

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 26/27 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры прикладной информатики от 11.06.2026 №12

*Заполняется при ежегодном пересмотре программы, если в неё не внесены изменения