

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЛГПУ»)**

Структурное подразделение Институт физико-математического
образования, информационных и обслуживающих технологий
Кафедра информационных образовательных технологий и систем

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИФМОИОТ

Е.Е. Горбенко

« 19 »

декабря

2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная дискретная математика

По направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки Программное обеспечение систем и комплексов

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная, заочная

Курс ОФО – 1 курс, ЗФО – 3 курс

Луганск, 2023


Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы для подготовки бакалавров по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия очной и заочной форм обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 No 920 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональным стандартом, утвержденным Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении профессионального стандарта 06.001 «Программист» от 20.07.2022 No 424н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

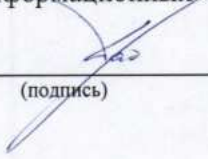
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры информационных образовательных технологий и систем Швыров Вячеслав Владимирович

Утверждена на заседании кафедры информационных образовательных технологий и систем
Протокол от «24» ноября 2023 г. №8

Заведующий кафедрой информационных образовательных технологий и систем
 Д.А. Капустин
(подпись)

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий
Протокол от «06» декабря 2023 г. №5

Председатель учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

 О.В. Давыскиба
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

 В.В. Савенков
(подпись)

1. Цели и задачи дисциплины

Цели изучения дисциплины: изучение основных дискретных объектов современной математики, методов представления дискретных структур и принципов работы с ними на языках высокого уровня, а также изучение базовых алгоритмов при работе с алгебраическими структурами.

Задачи:

- изучение основ теории множеств;
- изучение теории бинарных отношений;
- изучение комбинаторных методов;
- изучение основ теории графов;
- изучение основных абстрактных понятий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Компьютерная дискретная математика» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана (Б1.В.04). Дисциплина реализуется кафедрой информационных образовательных технологий и систем (4) Институт физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий ФГБОУ ВО «ЛГПУ».

Необходимым условием для освоения учебной дисциплины являются знания основы дискретной математики, вычислительной техники и программирования. умения решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования; навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины «Компьютерная дискретная математика» является логическим продолжением содержания дисциплин «Программирование», «Типы и структуры данных», «Алгебра и геометрия». и основой для дальнейшего освоения дисциплин: дальнейшего освоения дисциплин: «Защита информации», «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Универсальные		
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и	ОПК-1.1. Знать основы математики, физики, вычислительной техники и	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и

общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	программирования ОПК-1.2. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
Профессиональные		

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (3 зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108	108
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего часов), в том числе:		
Лекции	16	4
Семинарские занятия		
Практические занятия		
Лабораторные работы	26	8
Курсовая работа / курсовой проект		
Другие формы организации учебного процесса (контрольные работы, индивидуальные занятия, консультации и др.)	27	12
Самостоятельная работа студента (всего)	39	84
Форма аттестация	Зачет	Зачет

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы теории множеств.

Основные понятия. Обозначения. Способы задания множеств. Представление множеств в памяти. Конечные и бесконечные множества. Подмножества. Булеан. Теорема о мощности булеана. Парадоксы теории. Прямое произведение множеств.

Тема 2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.

Элементарные операции над множествами. Диаграммы Эйлера. Объединение множеств. Пересечение множеств. Симметрическая разность. Теоретико-множественная разность. Дополнения, свойства дополнений. Теорема о свойствах операций. Примеры операций. Семейства множеств.

Тема 3. Бинарные отношения.

Понятие бинарного отношения. Примеры бинарных отношений. Способы задания бинарных отношений. Задание бинарных отношений графом. Матрица смежности графа. Матрица инцидентности графа. Композиция бинарных отношений. Связь композиции и матричного умножения.

Тема 4. Свойства бинарных отношений.

Понятие диагонали. Обратное отношение. Дополнение к отношению. Рефлексивность. Симметричность. Транзитивность. Линейность. Отношения порядка. Отношения эквивалентности. Примеры отношений эквивалентности из геометрии. Фактор-множества. Понятие функциональности. Отображения. Образ и прообраз бинарного отношения. Инъективность. Сюръективность. Биъективность. Обратимость функции. Понятие композиции функций.

Тема 5. Элементы комбинаторики.

Задачи комбинаторики. Основные формулы. Правило произведения. Размещения с повторениями. Размещения без повторений. Перестановки. Сочетания. Сочетания с повторениями. Примеры. Биномиальная формула Ньютона. Треугольник Паскаля. Полиномиальная формула.

Тема 6. Представление абстрактных объектов.

Представление последовательностей. Способы представления последовательностей в памяти компьютера. Представление множеств. Представления на связанной и на смежной памяти. Списки. Двусвязные списки. Преимущества и недостатки различных способов.

Тема 7. Методы обработки комбинаторных объектов.

Представление размещений и сочетаний. Изучение алгоритмов для порождения всех размещений, всех сочетаний и других комбинаторных объектов. Лексикографический порядок. Понятие композиции. Примеры композиций. Понятие разбиения множества. Формула числа упорядоченных разбиений.

Тема 8. Элементы теории групп.

Основные определения. Полугруппа. Обратные элементы. Группа. Кольцо. Поле. Примеры групп. Подгруппа. Структура групп. Симметрическая группа. Понятие конечной группы. Гомоморфизмы групп. Изоморфизм. Ядро группы. Нормальные делители. Роль конечных групп. Теорема Кэли. Таблица Кэли группы.

Тема 9. Основы теории графов.

История теории графов. Задача о Кенигсбергских мостах. Формальное определение графа. Элементы графов. Определение основных структурных элементов (подграф, остовный граф, цикл). Изоморфизм графов. Взвешенные графы. Регулярные графы. Эйлеровы графы. Полные графы. Пример полных графов. Теорема Эйлера. Деревья. Двудольные графы. Алгоритм определения двудольности.

4.3. Лекции

	Название темы	Объем часов
--	---------------	-------------

№ п/п		Очная форма	Заочная форма
1 семестр / 8-9 триместр			
1	Тема 1. Основы теории множеств.	2	2
2	Тема 2. Операции над множествами. Свойства операций над множествами.	2	2
3	Тема 3. Бинарные отношения.	2	
4	Тема 4. Свойства бинарных отношений.	2	
5	Тема 5. Элементы комбинаторики.	2	
6	Тема 6. Представление абстрактных объектов.	2	
7	Тема 7. Методы обработки комбинаторных объектов.	2	
8	Тема 8. Элементы теории групп.	2	
9	Тема 9. Основы теории графов.		
Итого:		16	4

4.4. Практические занятия

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1 семестр / 8-9 триместр			
1	Операции над множествами	2	2
2	Комбинаторные вычисления. Сочетания. Размещения. Перестановки	2	2
3	Операции с перестановками	2	2
4	Бином Ньютона. Полиномиальная формула	2	2
5	Порождение элементов булеана	2	
6	Перестановки с повторениями	2	
7	Генерация сочетаний	2	
8	Генерация разбиений и композиций	2	
9	Матрицы бинарных отношений. Композиция бинарных отношений	2	
10	Операции над графами	2	
11	Алгоритмы на графах. Поиск остовного дерева	2	
12	Вычисления в группах. Таблицы Кэли	2	
13	Операции в симметричной группе	2	
Итого:		26	8

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1 семестр / 8-9 триместр				

1	Основы теории множеств	Конспект лекций	8	16
2	Операции над множествами. Свойства операций над множествами	Конспект лекций	8	16
3	Бинарные отношения	Конспект лекций	8	16
4	Свойства бинарных отношений	Конспект лекций	8	16
5	Функциональные отношения	Конспект лекций	7	20
Итого:			39	84

4.7. Курсовые работы / проекты

Не предусмотрено учебным планом

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий.

Наряду с методикой традиционной лекционно-практической работы предусмотрено использование активных форм и методов учебной деятельности, в том числе: учебные дискуссии, беседы, мозговой штурм.

Методика проблемно-диалогического обучения применяется в процессе лекционной работы над учебным материалом в каждой из тем учебной дисциплины.

Методика обучения в сотрудничестве с применением командных, групповых видов работы используется в процессе организации лабораторных работ.

Методика исследовательской деятельности используется как основа для организации самостоятельной работы студентов в объеме учебных тем. Применяются средства мультимедиа: презентации, видео, базы ЭОР.

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект, размещенный во внутренней сети или т.п.) при подготовке к лекциям, лабораторным работам и самостоятельной работе.

Работа в команде, проектная деятельность: совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы в следующих формах: выполнение лабораторных работ; защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение тестового задания).

Система оценивания учебных достижений студентов, оценочные средства представлены в фонде оценочных средств к рабочей программе учебной дисциплины (в приложении).

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

А) основная литература:

1. Виленкин Н. Я. Комбинаторика / Н. Я. Виленкин, А. Н. Виленкин, П. А. Виленкин. - Москва: Изд-во МЦНМО, Фима, 2013. – 221 с.
2. Иванов Б. Н. Дискретная математика. Алгоритмы и программы. Расширенный курс: учебное пособие для вузов / Б. Н. Иванов. – Москва: Известия, 2011. – 442 с.
3. Курош А. Г. Лекции по общей алгебре / А. Г. Курош. – Москва: Наука, перераб., 2013. 445 с.

Б) дополнительная литература:

1. Виноградов И.М. Основы теории чисел / И.М. Виноградов. – М. Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, 2015. – 442 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ: [в 3 т.]: пер. с англ. / Д. Кнут. – Москва: Мир, 2011. – 554 с.
3. Серебряков А.В. Введение в теорию графов: Учеб. пособие для вузов / А.В. Серебряков. - Саратов: Изд-во СГТУ, 2011. – 115 с.

В) Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и т.п.

Лабораторные работы: компьютерный класс, оснащенный мультимедийным проектором, интерактивной доской, сетевой инфраструктурой и организованным доступом в Интернет, пакеты ПО MS Word, MS Excel .

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и т.п.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]