

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Институт физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий

Кафедра фундаментальной математики

УТВЕРЖДАЮ

Врио директора Института физико-
математического образования,
информационных и обслуживающих
технологий

« 12 »  Е.А. Журавлева
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Дискретная математика

По направлению подготовки	01.03.01 Математика
Профиль подготовки образования	Математические и цифровые технологии в
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Курс	I курс

Луганск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования для подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.01 Математика и профилю «Математические и цифровые технологии в образовании» очной формы обучения.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 01.03.01 Математика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10.01.2018 № 8 (с изменениями и дополнениями) и Профессиональных стандартов, утвержденными Приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (с изменениями и дополнениями); от 22 сентября 2021 г. № 652н; от 20 июля 2022 г. № 425н.

СОСТАВИТЕЛЬ:

доцент кафедры фундаментальной математики ФБГОУ ВО «ЛГПУ», канд. пед. наук, доцент Давыскиба Оксана Викторовна.

Утверждена на заседании кафедры фундаментальной математики

Протокол от «13» сентября 2025 г. № 7

Заведующий кафедрой

фундаментальной математики



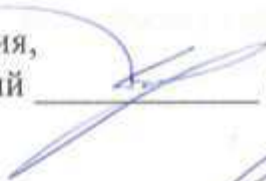
С.В. Темникова

Одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института физико-математического образования, информационных и обслуживающих технологий

Протокол от «15» сентября 2025 г. № 6

Председатель учебно-методической комиссии

Института физико-математического образования,
информационных и обслуживающих технологий



О.В. Давыскиба

СОГЛАСОВАНО:

Директор Департамента образования



В.В. Савенков

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» являются:

- изучение основного аппарата дискретной математики для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности;
- обучение студентов применять полученные знания на практике;
- формирование умения и привычки к самостоятельному изучению учебной литературы по дискретной математике;
- повышение общего уровня математической культуры;
- выработка навыков математического исследования прикладных задач и умения сформулировать задачи по специальности на математическом языке.

Задачами освоения учебной дисциплины «Дискретная математика» являются:

- обучение фундаментальным систематизированным знаниям;
- формирование научного способа мышления;
- формирование практических навыков в области дискретной математики, необходимых в профессиональной деятельности;
- развитие логического мышления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Дискретная математика» входит в обязательную часть дисциплин Блока 1 учебного плана подготовки студентов по направлению 01.03.01 Математика, профиль подготовки Математические и цифровые технологии в образовании. Индекс дисциплины Б1.О.15.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: **знания** объектов булевой алгебры множеств, отношениями и различными алгебраическими операциями на множествах; **умения** исследовать комбинаторные свойства дискретных моделей; **навыки** применения методов дискретной математики в различных приложениях математики и компьютерных наук.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин школьного курса «Математика» и «Геометрия», «Введение в специальность», «Математический анализ», «Алгебра» и служит основой для дальнейшего освоения дисциплин «Математическая логика и теория алгоритмов», «Программирование».

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

Код по ФГОС ВО	Индикатор достижения	Результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-1 – способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных	ОПК-1.1. Понимает значение накопления фундаментальных знаний в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной	Знает основные понятия теории множеств, способы представления последовательностей и деревьев в компьютере, понятие порождающей функции, основные комбинаторные формулы, способы представления графов;

наук, и использовать их в профессиональной деятельности	деятельности.	<p>Умеет решать основные задачи изучаемые в контексте дисциплины, разрабатывать программы для эффективного решения задач дискретной математики; работать с математическими объектами используя изученные способы и методы.</p> <p>Владеет навыками способами генерации комбинаторных объектов, в частности перестановок, подмножеств множества, размещений с повторениями, способом порождения соединений, комбинаций и разбиений, основными понятиями по теории графов.</p>
	ОПК-1.2. Имеет представление об использовании фундаментальных знаний в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.	

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Очно-заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4,0 зач. ед)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	48	-
Лекции	22	-
Семинарские занятия		-
Практические занятия	26	-
Лабораторные работы		-
Контрольные работы		-
Курсовая работа /курсовой проект		-
Другие формы организации учебного процесса		-
Самостоятельная работа студента (всего)	69	-
Итоговая аттестация	27 Экзамен	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Основы теории множеств

Понятие множества, равенство множеств. Операции пересечения, объединения и разности, основные тождества для этих операций. Включение множеств, подмножество. Множество всех подмножеств (булеан) данного множества и число элементов в нем. Операция дополнения множества, булева

алгебра множеств, тождества булевой алгебры множеств. Принцип двойственности. Декартово произведение. Бесконечные объединения, пересечения и произведения.

Отношения между множествами. Бинарные отношения на множестве. Классификация бинарных отношений (рефлексивность, симметричность, транзитивность, антисимметричность, линейность и т.п.). Способы задания бинарных отношений (графами и их диаграммами, матрицами, списками смежности). Матрица бинарного отношения и связь ее свойств со свойствами отношения.

Операции над бинарными отношениями (булевы операции, обращение, умножение, симметричное, транзитивное и рефлексивно-транзитивное замыкания). Связь с операциями над матрицами. Критерий транзитивности бинарного отношения.

Отношения эквивалентности и их связь с разбиениями множества.

Отношения частичного порядка. Частично упорядоченные множества. Отношение покрытия, диаграммы. Минимальные и максимальные, элементы частично упорядоченного множества. Наименьший и наибольший элементы. Отношения линейного и полного порядка. Эквивалентность условий индуктивности, минимальности и обрыва убывающих цепей.

Отображения. Классификация отображений (инъективность, сюръективность, биективность и т.п.). Суперпозиция и ее свойства (ассоциативность, сохранение свойств отображений). Обратное отношение и критерий существования обратного отношения.

Мощность множества. Мощности числовых множеств. Сравнение мощностей.

Элементы комбинаторики.

Понятие комбинаторной задачи. Правило суммы и произведения. Размещения, перестановки. Формулы для вычисления числа перестановок и числа размещений.

Числа сочетаний и их свойства. Формулы для вычисления числа сочетаний. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.

Перестановки и сочетания с повторениями. Формулы для вычисления числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями.

Раздел 2. Основы теории графов

Основные понятия теории графов Основные определения: неориентированные и ориентированные графы, мультиграфы и кратные ребра. Смежность и инцидентность. Способы представления графов. Матрицы смежности и инцидентности. Операции над графами. Графы и бинарные отношения. Изоморфизм графов.

Маршруты на графах. Пути, циклы, цепи, простые цепи в неориентированных графах. Связность и компоненты связности. Расстояния. Центр, радиус, диаметр графа. Обходы графов. Ориентированные графы. Виды связности в ориентированных графах: сильная связность, односторонняя связность. Двудольные графы. Цикломатическое число.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1 семестр			
1	Множества и способы их задания	2	-
2	Операции над множествами	2	
3	Булеан. Прямое произведение множеств	2	
4	Отношение. Задание отношений	2	
5	Свойства бинарных отношений	2	
6	Отношение эквивалентности и порядка	2	
7	Функциональные отношения, отображения	2	
8	Элементы комбинаторики. Понятие комбинаторной задачи. Правило суммы и произведения. Размещения, перестановки. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.	2	-
9	Основы теории графов. Определение графа и обыкновенного графа. Отношения смежности и инцидентности. Степень вершины, лемма о рукопожатиях и ее следствие.	2	-
10	Изоморфизм графов. Подграфы и типы подграфов. Маршруты, цепи, простые цепи, циклы.	2	
11	Двудольные графы и теорема Кенига.	2	
Итого:		22	-

4.4. Практические /семинарские занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1	Множества и способы их задания	2	-
2	Операции над множествами	2	
3	Булеан. Прямое произведение множеств	2	
4	Отношение. Задание отношений	2	
5	Свойства бинарных отношений	2	
6	Отношение эквивалентности и порядка	2	
7	Функциональные отношения, отображения	2	-
8	Элементы комбинаторики. Понятие комбинаторной задачи. Правило суммы и произведения. Размещения, перестановки. Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.	2	
9	Перестановки и сочетания с повторениями.	2	

7	Основы теории графов. Определение графа и обыкновенного графа. Отношения смежности и инцидентности	2	
8	Степень вершины, лемма о рукопожатиях и ее следствие.	2	-
9	Изоморфизм графов. Подграфы и типы подграфов.	2	
10	Маршруты, цепи, простые цепи, циклы.	2	
11	Отношение связности и компоненты связности.	2	
12	Мосты и число компонент связности. Мосты и циклы.	2	-
13	Двудольные графы и теорема Кенига.	2	
Итого:		26	-

4.5. Лабораторные работы.

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название раздела / темы	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма
1	Множества и способы их задания	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
2	Операции над множествами	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям		-
3	Булеан. Прямое произведение множеств	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям		-
4	Отношение. Задание отношений	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям		-
5	Свойства бинарных отношений	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям		-
6	Отношение эквивалентности и порядка	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям		-
7	Функциональные отношения, отображения	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	3	-

8	Элементы комбинаторики. Понятие комбинаторной задачи. Правило суммы и произведения.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
9	Размещения, перестановки.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
10	Числа сочетаний и их свойства.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
11	Треугольник Паскаля. Бином Ньютона.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
12	Перестановки и сочетания с повторениями.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
13	Основы теории графов. Определение графа и обыкновенного графа	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
14	Отношения смежности и инцидентности	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	2	-
15	Степень вершины, лемма о рукопожатиях и ее следствие.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	4	-
16	Изоморфизм графов.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	4	-
17	Подграфы и типы подграфов.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	4	-
18	Маршруты, цепи, простые цепи, циклы.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	4	-
19	Отношение связности и компоненты связности.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	4	-
20	Мосты и число компонент связности. Мосты и циклы.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к	4	-

		практическим занятиям		
21	Двудольные графы и теорема Кенига.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	4	-
22	Определение оргграфа, диаграммы, полустепени захода и исхода для вершин.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	4	-
23	Ормаршруты, орцепи, простые орцепи или пути, орциклы или контуры.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	6	-
24	Связность и орсвязность оргграфа.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	6	-
25	Нахождение кратчайшего пути в графе. Транспортные сети. Задача о наибольшем потоке.	Самостоятельная проработка материала при подготовке к практическим занятиям	6	-
Итого:			69	-
Экзамен		Подготовка к экзамену	27	-

4.7. Курсовые работы.

Не предусмотрено учебным планом.

5. Методическое обеспечение, образовательные технологии

С целью формирования и развития профессиональных навыков, преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- информационные технологии: использование Интернет при самостоятельной подготовке студентов;
- работа в команде: совместная работа студентов в группе при выполнении практических работ, выполнении групповых домашних заданий.

6. Формы контроля освоения дисциплины.

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в форме письменных домашних заданий, устного опроса о проделанной самостоятельной работе и закреплении теоретического материала.

Промежуточный контроль по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы и решение задач).

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

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Шевелев, Ю. П. Дискретная математика : учебное пособие / Ю. П. Шевелев. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 592 с. – ISBN 978-5-8114-4284-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/206510> (дата обращения: 06.05.2023).

2. Дехтярь, М. И. Дискретная математика : учебное пособие / М. И. Дехтярь. – 4-е изд. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 181 с. – ISBN 978-5-4497-1641-5. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/120477.html> (дата обращения: 02.05.2023)

3. Казанский, А. А. Дискретная математика в задачах / А. А. Казанский. – Москва : Техносфера, 2022. – 344 с. – ISBN 978-5-94836-657-9. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/127989.html> (дата обращения: 06.02.2023)

б) дополнительная литература:

1. Гутова, С. Г. Дискретная математика: практикум : учебное пособие / С. Г. Гутова, Е. С. Каган, М. А. Новосельцева. – Кемерово : КемГУ, 2023. – 145 с. – ISBN 978-5-8353-2990-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/355811> (дата обращения: 06.05.2023).

2. Овчаренко, А. Ю. Дискретная математика: графы : учебно-методическое пособие / А. Ю. Овчаренко. – Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2023. – 20 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/138820.html> (дата обращения: 06.05.2023).

3. Неклюдова, В. Л. Дискретная математика: задачник : учебное пособие / В. Л. Неклюдова, В. П. Вербная, О. Г. Павловская. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 42 с. – ISBN 978-5-907513-50-1. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/317435> (дата обращения: 06.05.2023).

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>

2. Электронно-библиотечная система «IPR SMART» : [сайт]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru>.

3. Федеральный портал российского образования : [сайт]. – Режим доступа: www.edu.ru.

4. Научная электронная библиотека : [сайт]. – Режим доступа: www.elibrary.ru.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины производится на базе учебных аудиторий кафедры фундаментальной математики Института физики, математики и информационных технологий.

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

Самостоятельная работа студентов: библиотека, персональный компьютер с выходом в Интернет.

9. Лист дополнений и изменений

[illegible]