

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»

Физико-технический институт
Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор физико-технического
института

Калошин Д.Н.

(подпись, расшифровка подписи)

“ ”

2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.О.20 Дискретная математика

на 2023/2024 учебный год

Направление

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль

Системное программирование и компьютерные технологии

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

ГОД НАБОРА 2022

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Дискретная математика» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки «Системное программирование и компьютерные технологии».

Составитель рабочей программы
доцент



Старчук А. С.

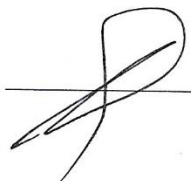
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » 09 20 23 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины

« 14 » 09 20 23 г.  Коровай А. В., доцент, к. ф.-м. наук

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » 09 20 23 г.  Коровай А. В., доцент, к. ф.-м. наук

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дискретная математика» являются:

- дать обучающимся представление о роли дискретной математики в познании окружающего нас мира;
- дать минимально-достаточные знания по данному разделу математики с тем, чтобы подготовить необходимый фундамент для дальнейшего усвоения студентами ряда прикладных задач;
- обучить обучающихся основам математического аппарата, используемого для решения теоретических и практических задач математики, экономики, техники.
- сформировать и развить у обучающихся навыки в применении методологии и методов количественного и качественного анализа с использованием математического аппарата, дискретной математики, работы с алгоритмами с помощью вычислительной техники, а также самостоятельной работы с учебной и научной литературой;
- формирование у обучающихся научного математического мышления, умения применять математический аппарат для научных и прикладных исследований.

В соответствии с обозначенными целями основными **задачами**, решаемыми в рамках данного курса, являются:

1. теоретическое освоение обучающимися основных положений курса «Дискретная математика»;
2. формирование необходимого уровня математической подготовки для применения полученных знаний для других разделов математики;
3. приобретение практических навыков решения типовых задач, способствующих усвоению основных понятий в их взаимной связи, а также задач, способствующих развитию навыков научного исследования;
4. совершенствование логического и аналитического мышления обучающихся для развития умения: понимать, анализировать, сравнивать, оценивать, выбирать, применять, решать, интерпретировать, аргументировать, объяснять, представлять и т. д.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Дискретная математика» является обязательной дисциплиной блока Б1 (Б1.О.20)

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИД-1опк-1 Обладает знаниями в области фундаментальной и прикладной математики и естественно-научных дисциплин.
		ИД-2опк-1 Умеет использовать знания в области фундаментальной математики и естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности.
		ИД-3опк-1 Владеет навыками применения знаний фундаментальной и прикладной математики для решения практических задач

		в области естественных наук и инженерной практике.
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1 Способен демонстрировать общенаучные базовые знания естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	ИД-1ПК-1 Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-2ПК-1 Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
		ИД-3ПК-1 Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.
	ПК-2 Способен понимать и применять в исследовательской и прикладной деятельности современный математический аппарат.	ИД-1ПК-2 Знает современный математический аппарат.
		ИД-2ПК-2 Умеет применять методы, алгоритмы и приёмы современного математического аппарата.
		ИД-3ПК-2 Владеет практическими навыками применения современного математического аппарата в исследовательской и прикладной деятельности.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости в з. е. / часах по видам аудиторной и самостоятельной работы обучающихся по семестрам:

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з. е. / часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. зан.		
III	3 / 108	54	26		28	54	Зачет с оценкой
IV	3 / 108	54	18		36	18	экзамен 36
Итого:	6 / 216	100	44		64	72	36

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеауд. работа (СР)
			Л	ПЗ	ЛР	
Третий семестр						
I	Теория множеств и комбинаторный анализ	44	10	10		24
II	Теория графов и сетей	64	16	18		30
Итого за третий семестр:		108	26	28		54
Четвертый семестр						
III	Теория кодирования	40	10	20		10
IV	Синтез схем из функциональных элементов	32	8	16		8
	Контроль:	36				36
Итого за четвертый семестр:		108	18	36		18
Всего:		216	44	64		108

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции 3 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплин	Объем часов	Тема лекции	Учебно- наглядные пособия
Теория множеств и комбинаторный анализ				
1	I	2	Множества.	Методичес- кое пособие
2		2	Выборки. Бином Ньютона.	
3		2	Метод включения-исключения.	
4		2	Формальные степенные ряды.	
5		2	Производящие функции последовательностей.	
Итого по разделу:		10		
Теория графов и сетей				
6	II	2	Основные понятия теории графов. Маршруты и связность.	Методичес- кое пособие
7		2	Алгоритм Форда.	
8		2	Эйлеров граф. Теорема Эйлера.	
9		2	Гамильтоновы графы.	
10		2	Алгоритм выбора наибольшего паросочетания. Задача о назначениях.	
11		2	Планарные и плоские графы. Теоремы Понтрягина-Куратовского и Эйлера.	
12		2	Раскраски.	
13		2	Сильная связность в орграфе.	

Итого по разделу:		16		
Итого за 3 семестр		26		
4 семестр				
Теория кодирования				
1	III	2	Схема передачи кодированного сообщения по симметричному каналу связи с помехами.	Методическое пособие
2		2	Расстояние Хэмминга и его свойства.	
3		2	Теоремы о количествах ошибок, обнаруживаемых и исправляемых кодом.	
4		2	Матричные коды. Групповые коды.	
5		2	Коды Хэмминга.	
Итого по разделу:		10		
Синтез схем из функциональных элементов				
6	IV	2	Синтез схемы из функциональных элементов с точки зрения ее структуры.	Методическое пособие
7		2	Синтез схемы из функциональных элементов с точки зрения ее функционирования.	
8		2	Элементарные методы синтеза	
9		2	Метод Шеннона. Мощностный метод нижней оценки сложности схемы.	
Итого по разделу:		8		
Итого за 4 семестр		18		
Итого		44		

Практические занятия

3 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема занятия	Учебно-наглядные пособия
1	2	3	4	5
Теория множеств и комбинаторный анализ				
1	I	2	Множества.	Методическое пособие
2		2	Бином Ньютона.	
3		2	Метод включения-исключения.	
4		2	Производящие функции последовательностей.	
5		2	Решение линейных рекуррентных соотношений с помощью производящих функций.	

Итого по разделу:		10		
Теория графов и сетей				
6		2	Алгоритм Форда.	
7		2	Алгоритм выбора наибольшего паросочетания.	
8		2	Решение задачи о назначениях.	
9		2	Алгоритм Зыкова.	
10		2	Орграфы. Основные понятия.	
11		2	Выделение компонент сильной связности в орграфе.	
12		2	Алгоритм фронта волны.	
13		2	Алгоритм Форда-Беллмана.	
14		2	Алгоритм Форда-Фалкерсона.	
Итого по разделу:		18		
Итого за 3 семестр		28		
4 семестр				
Теория кодирования				
1	III	4	Оптимальная по вероятности схема декодирования.	Методическое пособие
2		4	Теоремы о количествах ошибок.	
3		4	Матричные коды.	
4		4	Построение декодирующей таблицы.	
5		4	Коды Хэмминга.	
Итого по разделу:		20		
Синтез схем из функциональных элементов				
6	IV	4	Алгоритм A_1 .	Методическое пособие
7		4	Алгоритм A_2 .	
8		4	Алгоритм A_3 .	
9		4	Метод Шеннона.	
Итого по разделу:		16		
Итого за 4 семестр		36		
Итого		64		

Самостоятельная работа обучающегося

3 семестр

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема и вид СР ^{*)}	Учебно-наглядные пособия
Теория множеств и комбинаторный анализ				
1	I	2	Множества (1, 2, 3).	Методическое пособие
2		2	Отношения на множествах (1, 2, 3).	
3		2	Выборки и их разновидности (1, 2, 3).	
4		2	Бином Ньютона (1, 2, 3).	
5		2	Метод включения-исключения (1, 2, 3).	
6		2	Задача о беспорядках (1, 2, 3).	
7		2	Задача о встречах (1, 2, 3).	
8		2	Сложение формальных степенных рядов (1, 2, 3).	
9		2	Умножение формальных степенных рядов (1, 2, 3).	
10		2	Производящие функции последовательностей (1, 2, 3).	
11		2	Линейные рекуррентные соотношения и их решение с помощью производящих функций (1, 2, 3)..	
12		2	Числа Фибоначчи (1, 2, 3).	
Итого по разделу:		24		
Теория графов и сетей				
13	II	2	Основные понятия теории графов (1, 2, 3).	
14		2	Маршруты и связность (1, 2, 3).	
15		2	Деревья (1, 2, 3).	
16		2	Алгоритм Краскала (1, 2, 3).	
17		2	Алгоритм Форда (1, 2, 3).	
18		2	Эйлеров граф. Теорема Эйлера (1, 2, 3).	
19		2	Гамильтоновы графы (1, 2, 3).	
20		2	Алгоритм выбора наибольшего паросочетания (1, 2, 3).	
21		2	Задача о назначениях (1, 2, 3).	
22		2	Планарные и плоские графы (1, 2, 3).	
23		2	Теорема Понтрягина-Куратовского (1, 2, 3).	
24		2	Раскраски. Алгоритм Зыкова (1, 2, 3).	
25		2	Алгоритм выделения компонент сильной связности в орграфе (1, 2, 3).	
26		2	Алгоритм фронта волны (1, 2, 3).	
27		2	Алгоритм Форда–Беллмана (1, 2, 3).	
Итого по разделу:		30		
Итого за 3 семестр		54		

4 семестр				
Теория кодирования				
1	III	1	Кодирование и декодирование. Блочные (m, n) -коды (1, 2, 3).	Методическое пособие
2		1	Схема передачи кодированного сообщения по симметричному каналу связи с помехами (1, 2, 3).	
3		1	Задание кода при помощи кодовой таблицы (1, 2, 3).	
4		1	Расстояние Хэмминга и его свойства (1, 2, 3).	
5		1	Оптимальная по вероятности схема декодирования (1, 2, 3).	
6		1	Теоремы о количествах ошибок, обнаруживаемых и исправляемых кодом (1, 2, 3).	
7		1	Матричные коды. Задание кода при помощи кодовой матрицы (1, 2, 3).	
8		1	Групповые коды. Разбиение множества B^n на смежные классы по подгруппе кодовых слов (1, 2, 3).	
9		1	Построение декодирующей таблицы для группового кода, схема декодирования (1, 2, 3).	
10		1	Коды Хэмминга (1, 2, 3).	
Итого по разделу:		10		
Синтез схем из функциональных элементов				
11	IV	1	Синтез схемы из функциональных элементов с точки зрения ее структуры (1, 2, 3).	Методическое пособие
12		1	Синтез схемы из функциональных элементов с точки зрения ее функционирования (1, 2, 3).	
13		1	Простейшие универсальные методы синтеза. Алгоритм A_1 . (1, 2, 3)	
14		1	Алгоритм A_2 . (1, 2, 3)	
15		1	Алгоритм A_3 . (1, 2, 3)	
16		1	Метод Шеннона. (1, 2, 3)	
17		1	Мощностный метод нижней оценки сложности схемы (1, 3).	
18		1	Алгоритм A_4 . (1, 3)	
Итого по разделу:		8		
Итого за 4 семестр		18		
Итого:		72		

*) *Примечание:*

- 1 – проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- 2 – подготовка к контрольной работе;
- 3 – выполнение домашнего задания (решение задач и упражнений).

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ): не предусмотрены

6.1. Обеспечение обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экз.	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Введение в дискретную математику	С. В. Яблонский	1979	1	+	https://djvu.online/file/f29yqlOr3z5bD
2	Современная прикладная алгебра	Г. Биркгоф, Т. Барти	1976	1	+	https://libcats.org/book/467118
3	Комбинаторика	Н. Я. Виленкин, А. Н. Виленкин, П. А. Виленкин	2006	1	+	https://djvu.online/file/1gP5viEaEa8Y5
4	Задачи и упражнения по дискретной математике	Г. П. Гаврилов, А. А. Сапоженко	2005	1	+	https://djvu.online/file/0apxedmv9Z4Hu
Дополнительная литература						
1	Введение в комбинаторный анализ	К. А. Рыбников	1985	1	+	https://djvu.online/file/d72gOr7BTsUmj
2	Дискретная математика. Теория и практикум: Учебник для вузов	Ерусалимский Я. М.	2023	1	+	https://e.lanbook.com/book/319427
3	Конечные графы и сети	Басакер Р., Саати Т.	1974	1	+	https://libcats.org/book/439986
4	Теория графов	О. Оре	1980	1	+	https://dl.libcats.org/genesis/38000/7a7e51e8bc868be47ff307f15294ca70/_as/[Ore_O.]_Teoriya_grafov(libcats.org).pdf
5	Дискретная математика	Иванилова Т. Н.	2021	1	+	https://e.lanbook.com/book/269972
Итого по дисциплине: % печатных изданий – 100; % электронных – 100						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. <http://www.matcabi/net>
2. <http://hetos.ru,fismat.ru>
3. Allmath.ru – математический портал, на котором опубликованы материалы по различным разделам математики

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий:

1. Дискретная математика. Часть 1. Комбинаторный анализ. Курс лекций для студентов физико-математического факультета. Методическое пособие/ Сост.: А.С. Старчук, Т.И. Старчук. – Тирасполь, 2008. – 42 с.
2. Иванилова Т. Н. Дискретная математика: учеб. пособие. СибГУ им. М. Ф. Решетнева. – Красноярск. – 2021. – 90 с.
3. Анищик Т. А. Дискретная математика. Элементы теории графов: практикум. – Краснодар: КубГАУ. – 2020. – 79 с.
4. Балабаева Н. П., Энбом Е. А. Дискретная математика. Элементы теории множеств. Булевы функции: учебное пособие. – Самара: ПГУГИ. – 2023. – 155 с.
5. Балабаева Н. П., Энбом Е. А. Дискретная математика. Комбинаторика. Элементы теории графов: учебное пособие. – Самара: ПГУГИ. – 2024. – 108 с.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация данной учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

8. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Данный курс предполагает овладение обучающихся основами дискретной математики, приобретение навыков практического использования инструментальных средств дискретной математики для решения различных научных и прикладных задач. Полученные в рамках курса знания являются основой для изучения последующих дисциплин математического цикла.

Различные виды занятий: лекции, практические – тесно связаны друг с другом, поэтому их пропуски, невыполнение или плохое усвоение изучаемого материала требуют компенсации путем самостоятельной работы с конспектами других студентов и рекомендованной учебной литературой. В случае необходимости следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Обучающимся рекомендуется посещать все занятия и вести подробный конспект, работать с основной и дополнительной литературой, пользоваться Интернет-ресурсами. Лекционный материал следует прорабатывать по конспектам и учебным пособиям после занятий. Подготовка к практическим занятиям заключается в предварительном прочтении лекционного материала по планируемым темам.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс II
группа ФМ22ДР62ПФ1 (203)
семестр III

2023–2024 учебный год

Преподаватель-лектор: доцент Старчук А. С.

Преподаватель, ведущий практические занятия: доцент Старчук А. С.

Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з. е. / часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятий		
III	3 / 108	54	26		28	54	Зачет с оценкой

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий	Рассчитывается согласно приложению 4 положения БРС	0	10
Работа на практических занятиях	Рассчитывается согласно приложению 5 положения БРС	0	10
Модульный контроль № 1		0	10
Модульный контроль № 2		0	10
Контрольная работа № 1	За каждую из первых трех задач – 3 балла, за четвертую – 6 баллов	0	15
Контрольная работа № 2	За каждую решенную задачу 5 баллов	0	15
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет с оценкой	10	30
Итого по дисциплине		55	100

Курс II
 группа ФМ22ДР62ПФ1 (203)
 семестр IV
 2023–2024 учебный год
 Преподаватель-лектор: доцент Старчук А. С.
 Преподаватель, ведущий практические занятия: доцент Старчук А. С.
 Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з. е. / часы	В том числе					
		Аудиторных				Самост. работы	
		Всего	Лекций	Лаб. раб.	Практ. занятий		
IV	3 / 108	54	18		36	18	экзамен 36

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное кол-во баллов	Максимальное кол-во баллов
Посещение лекционных занятий	Рассчитывается согласно приложению 4 положения БРС	0	10
Работа на практических занятиях	Рассчитывается согласно приложению 5 положения БРС	0	10
Модульный контроль № 1		0	10
Модульный контроль № 2		0	10
Контрольная работа № 1	За каждую решенную задачу – 5 баллов	0	15
Контрольная работа № 2	За первую решенную задачу – 12 баллов, за вторую – 3 балла.	0	15
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Экзамен	10	30
Итого по дисциплине		55	100