

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, доцент

Д.Н. Калошин

«18» 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б1.В.04 ТРАНСФИНИТНЫЕ И КАРДИНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА
на 2023 / 2024 учебный год

Направление

01.04.01 Математика

Профиль

Математика. Преподавание математики и информатики

Квалификация

Магистр

Форма обучения

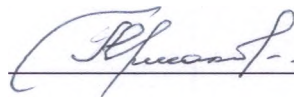
очная

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Трансфинитные и кардинальные числа» разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 01.04.01 «Математика» и основной профессиональной образовательной программы по профилю «Математика. Преподавание математики и информатики».

Составитель рабочей программы
доцент кафедры ВиПМиИ, к.п.н.



Г.Н. Ермакова

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры ВиПМиИ

« 14 » сентября 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающий за реализацию дисциплины

« 14 » сентября 2023 г. _____



/ Коровай А.В.

Зав. выпускающей кафедрой высшей и прикладной математики и информатики

« 14 » сентября 2023 г. _____



/ Коровай А.В.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины «Трансфинитные и кардинальные числа» является обеспечение развития широкого взгляда на основные разделы теоретической математики. Студентам предлагается применять теорию кардинальных и трансфинитных чисел в современной алгебре и топологии.

Задачи изучения курса Трансфинитные и кардинальные числа состоят в следующем: изучить основы теории множеств, теорию кардинальных и трансфинитных чисел, уметь применять метод трансфинитной индукции к решению задач теории множеств, алгебры и топологии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.04.Трансфинитные и кардинальные числа относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП подготовки магистров по направлению 01.04.01 «Математика», профиль «Математика. Преподавание математики и информатики». Для успешного изучения курса достаточно знаний и умений, приобретенных в результате изучения основных математических курсов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Обязательные профессиональные компетенции и индикаторы их достижения		
	ПК-1 способен на самостоятельное построение целостной картины дисциплины	ИД-1ПК-1 Знать: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества ИД-2ПК-1 Уметь:разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы ИД-3ПК-1 Владеть:формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.
	ПК-2 владеет методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук	ИД-1ПК-2 Знать: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке ИД-2ПК-2 Уметь: обеспечивать коммуникативную и учебную «включенности» всех учащихся в

		образовательный процесс (в частности, понимание формулировки задания, основной терминологии, общего смысла идущего в классе обсуждения) ИД-3_{ПК-2} Владеть: предметно-педагогической ИКТ-компетентностью (отражающей профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности)
	ПК-7 способен к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	ИД-1_{ПК-7} Знать: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке ИД-2_{ПК-7} Уметь: использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики и знакомить с ними обучающихся, квалифицированно набирать математический текст, проводить различия между точным и (или) приближенным математическим доказательством, в частности, компьютерной оценкой, приближенным измерением, вычислением и др. ИД-3_{ПК-7} Владеть: основными математическими компьютерными инструментами визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений - численных и символьных; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность, информатика)

4. Структура и содержание дисциплины

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

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа	
		Всего	Лекций	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
1	2/72	36	18	18	-	36	Зачёт

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

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа (СР)
			Л	ЛР	ПР	
0	Аксиоматический подход к теории множеств	2	2		0	0
1	Множества и кардинальные числа	32	8		8	16
2	Кардинальные и трансфинитные числа	38	8		10	20
Итого:		72	18		18	36

4.3. Тематические план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Аксиоматический подход к теории множеств				
1	0	2	Предварительные понятия и обозначения. Аксиомы теории множеств.	учебник
Итого по разделу часов		2		
Множества и кардинальные числа				
2	I	2	Эквивалентные множества, мощность множества и кардинальные числа. Счетные и бесконечные множества их свойства.	учебник
3		2	Частично упорядоченные, линейно упорядоченные множества, вполне упорядоченные множества, подобие таких множеств.	учебник

4		2	Теорема Кантора-Бернштейна. Сравнение между собой двух кардинальных чисел.	учебник
5		2	Мощность множества характеристических функций. Теорема о том, что совокупность всех множеств не является множеством.	учебник
Итого по разделу часов		8		
Кардинальные и трансфинитные числа				
6	II	2	Операции над кардинальными числами (сложение, умножение и возведение в степень) их свойства (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность).	учебник
7		2	Вполне упорядоченные множества и трансфинитные числа. Теорема о связи между элементом и его образом при отображении вполне упорядоченным множеством и его отрезком	учебник
8		2	Сравнение трансфинитных чисел. Теорема о линейном порядке между трансфинитными числами. Связь между порядками трансфинитных и кардинальных чисел.	учебник
9		2	Метод трансфинитной индукции и применение его в теории множеств, алгебре и топологии.	учебник
Итого по разделу часов		8		
Итого:		18		

Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема лекции	Учебно-наглядные пособия
Множества и кардинальные числа				
1	I	2	Эквивалентные множества, мощность множества и кардинальные числа. Счетные и бесконечные множества их свойства.	учебник
2		2	Частично упорядоченные, линейно упорядоченные множества, вполне упорядоченные множества, подобие таких множеств.	учебник
3		2	Теорема Кантора-Бернштейна. Сравнение между собой двух кардинальных чисел.	учебник
4		2	Мощность множества характеристических функций. Теорема о том, что совокупность всех множеств не является множеством.	учебник
Итого по разделу часов		8		
Кардинальные и трансфинитные числа				
5		2	Операции над кардинальными числами (сложение, умножение и возведение в	учебник

			степень) их свойства (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность).	
6	II	2	Вполне упорядоченные множества и трансфинитные числа. Теорема о связи между элементом и его образом при отображении вполне упорядоченным множеством и его отрезком	учебник
7		2	Сравнение трансфинитных чисел. Теорема о линейном порядке между трансфинитными числами. Связь между порядками трансфинитных и кардинальных чисел.	учебник
8		4	Метод трансфинитной индукции и применение его в теории множеств, алгебре и топологии.	учебник
Итого по разделу часов		10		
Итого:		18		

Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид СР	Трудоёмкость в часах
Множества и кардинальные числа			
Раздел I	1	Эквивалентные множества, мощность множества и кардинальные числа. Счетные и бесконечные множества их свойства. (Учебно-исследовательская работа.)	4
	2	Частично упорядоченные, линейно упорядоченные множества, вполне упорядоченные множества, подобие таких множеств. (Учебно-исследовательская работа.).	4
	3	Теорема Кантора-Бернштейна. Сравнение между собой двух кардинальных чисел. (Учебно-исследовательская работа.)	4
	4	Мощность множества характеристических функций. Теорема о том, что совокупность всех множеств не является множеством. (Учебно-исследовательская работа.)	4
Итого по разделу			16
Кардинальные и трансфинитные числа			
Раздел II	5	Операции над кардинальными числами (сложение, умножение и возведение в степень) их свойства (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность). (Учебно-исследовательская работа.)	5
	6	Вполне упорядоченные множества и трансфинитные числа. Теорема о связи между элементом и его	5

		образом при отображении вполне упорядоченным множеством и его отрезком. (Учебно-исследовательская работа.)	
	7	Сравнение трансфинитных чисел. Теорема о линейном порядке между трансфинитными числами. Связь между порядками трансфинитных и кардинальных чисел. (Учебно-исследовательская работа.)	5
	8	Метод трансфинитной индукции и применение его в теории множеств, алгебре и топологии. (Учебно-исследовательская работа.)	5
		Итого по разделу	20
		Итого:	36

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Количество экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Кардинальные и трансфинитные числа	Арнаутов В.И., Ермакова Г.Н.	2010	10	есть	кАГиМППМ
Дополнительная литература						
1	Введение в общую теорию множеств и функций	Александров П.С.	1948	10	есть	http://mathmod.ru/
2	Теория множеств	Бурбаки Н.	1965	10	есть	www.exponenta.ru
3	Теория множеств	Куратовский К.К., Мостовский А			есть	www.exponenta.ru
Итого по дисциплине: 100% печатных изданий; 100% электронных						

6.2. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://mathmod.ru/>;

www.exponenta.ru

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Учебные пособия по общей топологии, тексты лекций

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие стандартных учебных аудиторий. Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрООП ВО по направлению подготовки

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Для лучшего усвоения дисциплины рекомендуется изучать темы по конспектам лекций и базовым учебникам с последующей сдачей зачёта; конспектировать вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, пользуясь базовыми учебниками и методическими рекомендациями по теме (самостоятельная работа) с последующей защитой на индивидуальных консультациях; решать контрольные задания, пользуясь методическим пособиями во время плановых контрольных работ и на индивидуальных консультациях.

9. Технологическая карта дисциплины

Курс I группа ФМ23ДР65МА1 (502) семестр 1

Преподаватель – лектор *Ермакова Галина Николаевна*

Преподаватель, ведущий практические занятия *Ермакова Галина Николаевна*

Кафедра Высшей и прикладной математики и информатики

Семестр	Количество часов						Форма контроля
	Трудоемкость, з.е./часы	В том числе					
		Аудиторных				Самостоятельная работа	
		Всего	Лекций	Практических занятий (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
1	2/72	36	18	18	-	36	Зачёт

Технологическая карта дисциплины.

Форма текущей аттестации	Расшифровка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Посещение занятий	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Работа на практических занятиях	Расшифровка дана ниже (см. таблицу)	0	10
Самостоятельное решение упражнений по разделам 1 и 2	0,5 балла за одно самостоятельно решённое упражнение	0	30
Самостоятельный разбор теорем §I.1, §I.2, §I.3	0,5 балла за одно самостоятельно решённое упражнение		20
Итого количество баллов по текущей аттестации		45	70
Промежуточная аттестация	Зачет	10	30
Итого		55	100

Начисление баллов по результатам посещения лекций*

Процент посещенных лекций	Начисляемые баллы
0-49%	0 баллов
50-54%	1 балл
55-59%	2 балла
60-64%	3 балла
65-69%	4 балла
70-74%	5 баллов
75-79%	6 баллов
80-84%	7 баллов
85-89%	8 баллов
90-94%	9 баллов
95-100%	10 баллов

*В случае посещения студентом менее чем 85% лекций, предусмотренных учебной программой по дисциплине, для получения рейтингового балла, начисляемого по данному критерию, студент обязан предоставить преподавателю конспект пропущенных лекций.

Начисление баллов по рейтингу текущей успеваемости на практических занятиях*

Средняя оценка полученных оценок на занятиях	Начисляемые баллы
3	6 баллов
3,5	7 баллов
4	8 баллов
4,5	9 баллов
5	10 баллов

*Практические занятия, пропущенные по уважительной или по неуважительной причине, должны быть отработаны в течение семестра в установленном порядке.