

Государственное образовательное учреждение  
«Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко»

Физико-технический институт

Физико-математический факультет

Кафедра высшей и прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедры-разработчика

/Коровой А.В.

(подпись, расшифровка подписи)

протокол № 1 «30» 08 2024 г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине

**Б1.В.01 ТРАНСФИНИТНЫЕ И КАРДИНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА**

**Направление**

01.04.01 Математика

**Профиль**

Математика. Преподавание математики и информатики

**Квалификация**

Магистр

**Форма обучения**

Очная

**ГОД НАБОРА 2024**

Разработала: доцент

 /Ермакова Г.Н.

«30» 08 2024 г.

Тирасполь 2024 г.

**Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине  
«Трансфинитные и кардинальные числа»**

1. В результате изучения дисциплины «Трансфинитные и кардинальные числа» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

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	<p>ПК-1.1 Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем, роль и место образования в жизни личности и общества</p> <p>ПК-1.2 Умеет: разрабатывать и реализовывать программы учебных дисциплин в рамках основной общеобразовательной программы</p> <p>ПК-1.3 Владеет: формами и методами обучения, в том числе выходящими за рамки учебных занятий: проектная деятельность, лабораторные эксперименты, полевая практика и т.п.</p>
	ПК-2 Владеет методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических	<p>ПК-2.1 Знает: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке</p> <p>ПК-2.2 Умеет: обеспечивать коммуникативную и учебную «включенности» всех учащихся в образовательный процесс (в частности, понимание формулировки задания, основной терминологии, общего смысла идущего в классе обсуждения)</p> <p>ПК-2.3 Владеет: предметно-педагогической ИКТ-компетентностью (отражающей профессиональную ИКТ-компетентность соответствующей области человеческой деятельности)</p>
	ПК-7 Способен к организации учебной деятельности в конкретной предметной области (математика, физика, информатика)	<p>ПК-7.1 Знает: преподаваемый предмет в пределах требований федеральных государственных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы, его истории и места в мировой культуре и науке</p> <p>ПК-7.2 Умеет: использовать информационные источники, следить за последними открытиями в области математики и знакомить с ними обучающихся, квалифицированно набирать</p>

		<p>математический текст, проводить различия между точным и (или) приближенным математическим доказательством, в частности, компьютерной оценкой, приближенным измерением, вычислением и др.</p> <p>ПК-7.3 Владеет: основными математическими компьютерными инструментами визуализации данных, зависимостей, отношений, процессов, геометрических объектов; вычислений - численных и символьных; обработки данных (статистики); экспериментальных лабораторий (вероятность, информатика)</p>
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 2. Программа оценивания контролируемой компетенции:

Текущая аттестация	Контролируемые модули, разделы (темы дисциплины и их наименования*)	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
№1	Раздел I. Множества и кардинальные числа	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3	Доклад, сообщение; собеседование
№2	Раздел II. Кардинальные и трансфинитные числа	ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3	Доклад, сообщение; собеседование
Промежуточная аттестация		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства**
Зачет		ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3; ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3; ПК-7.1; ПК-7.2; ПК-7.3	Перечень вопросов

## Комплект вопросов для проведения собеседования по дисциплине «Трансфинитные и кардинальные числа»

### Раздел I. Множества и кардинальные числа

1. Эквивалентные множества, мощность множества и кардинальные числа. Счетные и бесконечные множества их свойства.
2. Частично упорядоченные, линейно упорядоченные множества, вполне упорядоченные множества, подобие таких множеств.
3. Теорема Кантора-Бернштейна. Сравнение между собой двух кардинальных чисел.
4. Мощность множества характеристических функций. Теорема о том, что совокупность всех множеств не является множеством.

### Раздел II. Кардинальные и трансфинитные числа

1. Операции над кардинальными числами (сложение, умножение и возведение в степень) их свойства (коммутативность, ассоциативность, дистрибутивность).
2. вполне упорядоченные множества и трансфинитные числа. Теорема о связи между элементом и его образом при отображении вполне упорядоченным множеством и его отрезком
3. Сравнение трансфинитных чисел. Теорема о линейном порядке между трансфинитными числами. Связь между порядками трансфинитных и кардинальных чисел.
4. Метод трансфинитной индукции и применение его в теории множеств, алгебре и топологии.

#### Критерии оценки:

Критерий оценки собеседования	Максимальный балл
Соответствие содержания выступления сформулированной теме; степень раскрытия темы	2
Качество структуры выступления: композиция, логичность изложения, аргументированность, доказательность	2
Общая эрудиция: компетентность, использование специальной терминологии.	2
Авторские выводы и предложения по обсуждаемой проблематике. Проявление позиции студента по дискуссионным вопросам.	2
Культура выступления: четкость и доступность изложения, речевая культура, чувство времени.	1
Качество ответов на вопросы: полнота ответов, убедительность, готовность к дискуссии, наличие собственной позиции и умение ее отстаивать, доброжелательность, контактность	1
<b>Итого максимум</b>	<b>10</b>

**Комплект вопросов для проведения зачёта по дисциплине  
«Трансфинитные и кардинальные числа»**

**Раздел I. Множества и кардинальные числа**

1. **Счетные множества их свойства** (определение (I.1.2), подмножества счетного множества (I.1.3.2), объединение счетного числа счетных множеств (I.1.5), произведение двух счетных множеств (I.1.6), счетность множества рациональных чисел (I.1.7).
2. **Свойства произвольных бесконечных множеств** (существование счетного подмножества в бесконечном множестве (I.2.1), удаление счетного подмножества в бесконечном несчетном множестве (I.2.2), объединение счетного множества с бесконечным множеством (I.2.3).
3. **Характеристические функции, их свойства** (определение (I.2.5), число характеристических функций для конечного множества (I.2.6), эквивалентность множества всех характеристических функций и множества всех подмножеств данного множества (I.2.7), вопрос о существовании инъективных отображений между множеством и множеством всех характеристических функций на нем (I.2.8), теорема о том, что совокупность всех множеств не является множеством (I.2.10).
4. **Мощность множества всех действительных чисел** (теорема Кантора-Бернштейна (I.2.11), теорема об эквивалентности множества действительных чисел множеству всех подмножеств множества натуральных чисел (I.2.12).
5. **Упорядоченные множества** (частично упорядоченные множества (I.3.1- I.3.5), линейно упорядоченные множества (I.3.6), вполне упорядоченные множества (I.3.7- I.3.9), теорема о подобии конечных вполне упорядоченных множеств (I.3.18).

**Раздел II. Кардинальные и трансфинитные числа**

1. **Кардинальные числа, операции над ними и их свойства** (определение мощности множества и определение кардинальных чисел (II.1.1-II.1.3), теорема о частичной упорядоченности любого множества кардинальных чисел (II.1.5-II.1.7) коммутативность и ассоциативность сложения и умножения кардинальных чисел (II.1.11, II.1.16.1- II.1.16.4), дистрибутивность операций над кардинальными числами (II.1.16.5).
2. **Подобие вполне упорядоченные множества, свойства** (определение вполне упорядоченного множества (I.3.7- I.3.9), определение подобия (I.3.15), свойства подобия вполне упорядоченных множеств (II.2.5), определение отрезка (II.1.2.6), теорема о подобии отрезков (II.2.7- II.2.10).
3. **Сравнение трансфинитных чисел, вполне упорядоченность множества трансфинитных чисел** (определение трансфинитных чисел (II.2.1, II.2.2), сравнение трансфинитных чисел (II.2.11, II.2.12), подобие вполне упорядоченного множества множеству трансфинитных чисел, которые меньше порядкового типа этого множества (II.2.1, II.2.13).
4. **Вполне упорядоченность множества трансфинитных чисел** (теорема о сравнении двух трансфинитных чисел (II.2.15), вполне упорядоченность множества трансфинитных чисел (II.2.1, II.2.16).
5. **Вполне упорядоченность множества кардинальных чисел** (связи между трансфинитными числами и их мощностями (II.2.19), линейная упорядоченность и вполне упорядоченность множества кардинальных чисел (II.2.21).
6. **Трансфинитные числа, операции сложения и свойства** (частичная упорядоченность множества трансфинитных чисел (II.2.11, II.2.12), операция сложения трансфинитных чисел и их свойства (II.3.1- II.3.3).

7. **Сумма бесконечных кардинальных чисел** (Предельные и непердельные трансфинитные числа их свойства (II.3.5, II.3.7), теорема о сумме двух бесконечных кардинальных чисел (II.3.5, II.3.8).
8. **Произведение трансфинитных чисел: определение и свойства** (определение, ассоциативность умножения и дистрибутивность операций (II.3.10- II.3.13)
9. **Метод трансфинитной индукции** (два варианта метода математической индукции, метод трансфинитной индукции и его применение для определения степени трансфинитных чисел (II.4.1- II.4.6).

К зачёту допускается студент, набравший за работу в семестре 45 баллов.

**Критерии оценки:**

- 30 баллов выставляется студенту, если продемонстрированы знание вопроса и самостоятельность мышления, ответ соответствует требованиям правильности, полноты и аргументированности;
- 20 баллов в неполном, недостаточно четком и убедительном, но в целом правильном ответе;
- 10 баллов ставится, если студент отвечает неконкретно, слабо аргументировано и не убедительно, хотя и имеется какое-то представление о вопросе;
- меньше 10 баллов ставится, если студент отвечает неправильно, нечетко и неубедительно, дает неверные формулировки, в ответе отсутствует какое-либо представление о вопросе.