

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ У. Д. АЛИЕВА»

Физико-математический факультет

Кафедра математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«29» мая 2024 г., протокол № 8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Начала топологии

(наименование дисциплины)

Направление подготовки

01.03.02 Прикладная математика и информатика

(шифр, название направления)

Направленность (профиль)

**Общий профиль: прикладная математика и
информатика**

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала подготовки –2024

Карачаевск, 2024

КОМПЕТЕНЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.ДВ.06.03 «НАЧАЛА ТОПОЛОГИИ»

ПК-1. Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям

ПК-1.1. Знает методологию научных исследований, основные научные понятия и проблемы, существующие в своей профессиональной деятельности

ПК-1.2. Умеет самостоятельно анализировать и решать научные, научно-исследовательские задачи в области прикладной математики и ее приложений, а также компьютерных технологий

ПК-1.3. Владеет навыками сбора и работы с источниками научной информации

ПК-2. Способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

ПК-2.1. Знает принципы построения и методы исследования математических моделей объектов различной природы

ПК-2.2. Умеет использовать и модифицировать существующие математические методы для решения прикладных задач

ПК-2.3. Владеет навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач

ТЕСТОВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНДИКАТОРОВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1. Задания закрытого типа с одним правильным ответом			
1		<i>Прочитайте текст и дополните его, выбрав правильный вариант ответа вместо многоточия</i> Топология в пространстве X задана открытыми множествами. Является ли пустое множество открытым? Варианты ответа: - да - нет	ПК-1 ПК-2
2		<i>Прочитайте текст и дополните его, выбрав правильный вариант ответа вместо многоточия</i> Топология в пространстве X задана замкнутыми множествами. Является ли пустое множество замкнутым? Варианты ответа: - да - нет	ПК-1 ПК-2
3		<i>Прочитайте текст и дополните его, выбрав правильный вариант ответа вместо многоточия</i> Топология в пространстве X задана открытыми множествами. Является ли само множество X открытым? Варианты ответа: - да - нет	ПК-1 ПК-2
4		<i>Прочитайте текст и дополните его, выбрав правильный вариант ответа вместо многоточия</i> Топология в пространстве X задана открытыми множествами. Является ли само X множество	ПК-1 ПК-2

		замкнутым? Варианты ответа: 1) да 2) нет	
5		Прочитайте текст и дополните его, выбрав правильный вариант ответа вместо многоточия Топология, определяемая топологией объемлющего пространства, называется ... топологией. Варианты ответа: 1) индуцированной 2) метрической 3) естественной	ПК-1 ПК-2
2. Задания закрытого типа с несколькими правильными ответами			
6		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Гомеоморфным образом интервала в непрерывной топологии может быть ... Правильные варианты ответа: 1) интервал 2) прямая 3) окружность 4) открытая полуокружность	ПК-1 ПК-2
7		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Метрическое пространство R^n является топологическим пространством... . Правильные варианты ответа: 1) с топологией, индуцированной метрикой 2) хаусдорфовым 3) со счетной базой топологии	ПК-1 ПК-2
8		Прочитайте текст и выберите правильные ответы. Множество размещений из 10 элементов по 5 элементов представляет собой	ПК-1 ПК-2

		Правильные варианты ответа: 1) упорядоченное множество 2) множество неупорядоченное 3) счетное множество 4) конечное множество.					
9		<i>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</i> Пространство S^2 можно превратить в топологическое пространство Правильные варианты ответа: 1) с конечной базой топологии 2) со счетной базой топологии 3) с несчетной базой топологии	ПК-1 ПК-2				
10		<i>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</i> Числовая прямая R^1 топологически эквивалентна... Правильные варианты ответа: 1) интервалу 2) сфере с одной дыркой 3) плоскости R^2 4) открытой полуокружности	ПК-1 ПК-2				
3. Задания закрытого типа. Задачи на соответствие							
11		<i>Прочитайте текст и установите соответствие между свойствами множества и названием множества:</i> к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца <table><tr><th>Свойства множества</th><th>Название множества</th></tr><tr><td>А) Множество топологического пространства, которое нельзя представить в виде объединения двух открытых, но не пересекающихся множеств Б) Множество топологического пространства, для которого</td><td>1) Компактное множество 2) Связное множество 3) Ограниченное множество</td></tr></table>	Свойства множества	Название множества	А) Множество топологического пространства, которое нельзя представить в виде объединения двух открытых, но не пересекающихся множеств Б) Множество топологического пространства, для которого	1) Компактное множество 2) Связное множество 3) Ограниченное множество	ПК-1 ПК-2
Свойства множества	Название множества						
А) Множество топологического пространства, которое нельзя представить в виде объединения двух открытых, но не пересекающихся множеств Б) Множество топологического пространства, для которого	1) Компактное множество 2) Связное множество 3) Ограниченное множество						

		справедливо, что из его произвольного покрытия открытыми множествами можно выделить конечное подпокрытие В) Множество пространства R^n, для которого найдется хотя бы один куб, его содержащий									
12		Прочитайте текст и установите соответствие между названиями отображений и их определениями: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца <table><tr><th>Название отображения</th><th>Определение отображения</th></tr><tr><td>А) Непрерывное отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое</td><td>1) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что образ всякого открытого множества открыт</td></tr><tr><td>Б) Открытое отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое</td><td>2) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что оно взаимно однозначно и непрерывно в обе стороны</td></tr><tr><td>В) Гомеоморфное отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое</td><td>3) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что оно непрерывно в каждой точке пространства X</td></tr></table>	Название отображения	Определение отображения	А) Непрерывное отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое	1) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что образ всякого открытого множества открыт	Б) Открытое отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое	2) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что оно взаимно однозначно и непрерывно в обе стороны	В) Гомеоморфное отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое	3) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что оно непрерывно в каждой точке пространства X	ПК-1 ПК-2
Название отображения	Определение отображения										
А) Непрерывное отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое	1) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что образ всякого открытого множества открыт										
Б) Открытое отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое	2) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что оно взаимно однозначно и непрерывно в обе стороны										
В) Гомеоморфное отображение $f: X \rightarrow Y$ одного топологического пространства в другое	3) Отображение $f: X \rightarrow Y$ топологического пространства X в топологическое пространство Y такое, что оно непрерывно в каждой точке пространства X										
13		Прочитайте текст и установите соответствие между множествами и их характерными свойствами: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца <table><tr><th>Множество</th><th>Характерные свойства множества</th></tr><tr><td>А) Компактное множество евклидова пространства</td><td>1) Открытость 2) Связность 3) Ограниченность</td></tr></table>	Множество	Характерные свойства множества	А) Компактное множество евклидова пространства	1) Открытость 2) Связность 3) Ограниченность	ПК-1 ПК-2				
Множество	Характерные свойства множества										
А) Компактное множество евклидова пространства	1) Открытость 2) Связность 3) Ограниченность										

		Б) Линейно связное множество топологического пространства В) Пересечение открытых множеств в топологическом пространстве									
14		Прочитайте текст и установите соответствие между поверхностью и ее эйлеровой характеристикой: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца <table><tr><th>Поверхность</th><th>Эйлерова характеристика</th></tr><tr><td>А) Тор</td><td>1) 2</td></tr><tr><td>Б) Замкнутый круг</td><td>2) 1</td></tr><tr><td>В) Сфера S^2</td><td>3) 0</td></tr></table>	Поверхность	Эйлерова характеристика	А) Тор	1) 2	Б) Замкнутый круг	2) 1	В) Сфера S^2	3) 0	ПК-1 ПК-2
Поверхность	Эйлерова характеристика										
А) Тор	1) 2										
Б) Замкнутый круг	2) 1										
В) Сфера S^2	3) 0										
15		Прочитайте текст и установите соответствие между множествами и их топологической эквивалентностью: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца <table><tr><th>Множества</th><th>Топологические свойства</th></tr><tr><td>А. Отрезок и интервал В. Интервал и прямая</td><td>1. Негомеоморфны 2. Гомеоморфны</td></tr></table>	Множества	Топологические свойства	А. Отрезок и интервал В. Интервал и прямая	1. Негомеоморфны 2. Гомеоморфны	ПК-1 ПК-2				
Множества	Топологические свойства										
А. Отрезок и интервал В. Интервал и прямая	1. Негомеоморфны 2. Гомеоморфны										
16		Прочитайте текст и установите соответствие между отображениями и их свойствами: к каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию из второго столбца <table><tr><th>Отображение</th><th>Свойство</th></tr><tr><td>А) Отображение $f: (-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}) \rightarrow R^1$ $f(x) = tgx$ Б) Отображение $f: R^1 \rightarrow [0; +\infty)$ $f(x) = x^2$ В) Отображение $f: \rightarrow [0; +\infty) \rightarrow R^1$ $f(x) = \sqrt{x}$</td><td>1) Сюръективное 2) инъективное 3) биективное</td></tr></table>	Отображение	Свойство	А) Отображение $f: (-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}) \rightarrow R^1$ $f(x) = tgx$ Б) Отображение $f: R^1 \rightarrow [0; +\infty)$ $f(x) = x^2$ В) Отображение $f: \rightarrow [0; +\infty) \rightarrow R^1$ $f(x) = \sqrt{x}$	1) Сюръективное 2) инъективное 3) биективное	ПК-1 ПК-2				
Отображение	Свойство										
А) Отображение $f: (-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}) \rightarrow R^1$ $f(x) = tgx$ Б) Отображение $f: R^1 \rightarrow [0; +\infty)$ $f(x) = x^2$ В) Отображение $f: \rightarrow [0; +\infty) \rightarrow R^1$ $f(x) = \sqrt{x}$	1) Сюръективное 2) инъективное 3) биективное										

4. Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

17		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Выберите в порядке списка фамилии математиков, сделавших огромный вклад в топологию: 1) Анри Пуанкаре 2) Карл Фридрих Гаусс 3) Павел Сергеевич Александров 4) Готфрид Вильгельм Лейбниц 5) Павел Самуилович Урысон 6) Бернхард Риман 7) Исаак Ньютон 8) Евклид 9) Рене Декарт	ПК-1 ПК-2
18		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Выберите в порядке списка фамилии математиков, сделавших большой вклад в теорию множеств: 1) Георг Кантор 2) Михаил Васильевич Ломоносов 3) Рихард Дедекин 4) Бернард Больцано 5) Огюстен Луи Коши 6) Карл Вейерштрасс 7) Джузеппе Пеано 8) Эрнст Цермело 9) Феликс Хаусдорф	ПК-1 ПК-2
19		Прочитайте текст и установите правильную последовательность. Укажите правильную последовательность решения задачи подсчета эйлеровой характеристики (в порядке списка): 1) Подсчет вершин 2) Подсчет граней 3) Триангуляция 4) Подсчет ребер	ПК-1 ПК-2
20		Прочитайте текст и установите правильную последовательность.	ПК-1 ПК-2

		Выберите в порядке списка названия точек, имеющих отношение к точкам отрезка $[a; b]$ как топологического пространства с топологией, индуцированной естественной топологией R^1: 1) Внутренние точки 2) Внешние точки 3) Граничные точки 4) Предельные точки 5) Изолированные точки	
5. Задания открытого типа на дополнение			
21		Закончите предложение, подставив вместо многоточия слово (в ответе запишите строчными буквами прилагательное в творительном падеже): Два гомеоморфных топологических пространства называются топологически	ПК-1 ПК-2
22		Закончите предложение, подставив вместо многоточия слово (в ответе строчными буквами запишите существительное в творительном падеже): Сфера с выколотым кругом называется ...	ПК-1 ПК-2
23		Закончите предложение, подставив вместо многоточия слово (в ответе строчными буквами запишите существительное в творительном падеже): Стереографическая проекция устанавливает гомеоморфизм между сферой с выколотой точкой и ...	ПК-1 ПК-2
24		Закончите предложение, подставив вместо многоточия слово (в ответе запишите строчными буквами существительное в именительном падеже): Необходимым и достаточным условием компактности множества в метрическом пространстве является его замкнутость и ...	ПК-1 ПК-2
25		Закончите предложение, подставив вместо многоточия слово (в ответе запишите строчными буквами прилагательное в винительном падеже): Пространство хаусдорфово (или отделимо), если для любых двух его произвольных точек найдутся два	ПК-1 ПК-2

		открытых ... множества, содержащие эти точки.	
26		Закончите предложение, подставив вместо многоточия слово (в ответе запишите строчными буквами прилагательное в творительном падеже): Топология, определяемая метрикой, называется ... топологией.	ПК-1 ПК-2
6. Задания открытого типа с развернутым ответом			
27		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Дайте определение метрики.	ПК-1 ПК-2
28		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Классифицируйте точки в топологическом пространстве. Приведите соответствующие примеры.	ПК-1 ПК-2
29		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Приведите пример топологического пространства со счетной базой топологии.	ПК-1 ПК-2
30		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ: Приведите пример гомеоморфизма двух интервалов.	ПК-1 ПК-2
31		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Вычислить эйлерову характеристику сферы с двумя ручками.	ПК-1 ПК-2
32		Прочитайте текст и запишите развернутый ответ Вычислить эйлерову характеристику бутылки Клейна.	ПК-1 ПК-2