МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП
______ М.С. Нирова

«12» апреля 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

«ВВЕДЕНИЕ В ТОПОЛОГИЮ»

Программа специалитета
01.05.01 Фундаментальные математика и механика
(код и наименование программы специалитета)

Направленность (профиль)
Фундаментальная математика
(наименование направленности (профиля))

Квалификация (степень) выпускника
специалист

Форма обучения
очная

НАЛЬЧИК 2023г.

СОДЕРЖАНИЕ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1.	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования	3
2.	Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	5
3.	Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности	5

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы, описание показателей, критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Карта компетенций

Шифр и название компетенции выпустника

ПКС-1. Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории.

Шифр и наименование индикатора достижения компетенций выпустника

ПКС-1.1. Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике.

ПКС-1.2. Способен формулировать математические знания с учетом уровня слушателей.

Общая характеристика компитенции

Тип компетенции: профессиональная компетенция выпускника образовательной программы по направлению подготовки высшего образования 01.05.01 Фундаментальные математика и механика, профиль «Фундаментальная математика», уровень ВО – специалитет.

1.1. Этапы формирования компетенций и средства оценивания

Компетенции обучающегося, формулируемые в результате освоения дисциплины	**Индикаторы достижений**	**Основные показатели оценки результатов обучения**	**Вид оценочного средства**
ПКС-1 Умение ясно и понятно представлять математические знания с учетом уровня аудитории	**ИД-1_ ПКС-1.1.** Способен обрабатывать, анализировать и осуществлять сбор информации по заданной тематике **ИД-2_ ПКС-1.2.** Способен формулировать математические знания с учетом уровня слушателей	**Знать** терминологию, основные результаты и методы предметной области, а также этические нормы поведения и использовать их в профессиональной деятельности. **Уметь** разработать план и структуру своего выступления, последовательно, грамотно и публично представлять свои знания с учетом уровня аудитории. **Владеть** навыками публичной речи,	Типовые оценочные материалы для устного опроса Оценочные материалы для самостоятельной работы Оценочные материалы для контрольной работы Типовые тестовые задания Типовые оценочные материалы к зачету и к экзамену

		аргументации, ведения дискуссии и полемики, общения с аудиторией в нетипичных ситуациях	

1.2. Критерии формирования оценок на различных этапах их формирования

Текущий и рубежный контроль

Этап (уровень)	Первый этап (уровень)	Второй этап (уровень)	Третий этап (уровень)
Баллы	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценку «отлично».

Промежуточная аттестация (зачет)

Оценка	Незачтено	Зачтено
Баллы	36-60 баллов	61-70 баллов
Характеристика	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопроси частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопросили частично ответил на оба вопроса. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

На первом (начальном) этапе формирования компетенции формируются знания, умения и навыки, составляющие базовую основу компетенции, без которой невозможно ее дальнейшее развитие. Обучающийся воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу.

На втором (основном) этапе формирования компетенции приобретается опыт деятельности, когда отдельные компоненты компетенции начинают «работать» в комплексе и происходит выработка индивидуального алгоритма продуктивных действий, направленных на достижение поставленной цели. На этом этапе обучающийся осваивает аналитические действия с предметными знаниями по конкретной дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя координирование хода работы, переносит знания и умения на новые условия.

Третий (завершающий) этап – это овладение компетенцией. Обучающийся способен использовать знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях. По результатам этого этапа обучающийся демонстрирует итоговый уровень сформированности компетенции.

2. Методические материалы и типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень оценочных средств

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3.	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. Перечень контрольных заданий и иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности

3.1. Вопросы к зачету по дисциплине Введение в топологию

№	Вопрос	Код компитенции (согласно РПД)
1.	Множества. Операции над множествами. Мощность. Счетность, несчетность, континуум.	ПКС-1
2.	Открытые множества. Свойства.	ПКС-1
3.	Замкнутые множества. Свойства.	ПКС-1
4.	Метрические и топологические пространства. Примеры.	ПКС-1
5.	Непрерывные отображения. Гомеоморфизмы. Аксиомы счетности.	ПКС-1

6.	Связность. Линейная связность.	ПКС-1
7.	Аксиомы отделимости.	ПКС-1
8.	Компактные пространства. Свойства.	ПКС-1
9.	Гладкие многообразия. Гладкие отображения. Диффеоморфизм.	ПКС-1

3.2.Типовые задания для текущего контроля успеваемости.
3.2.1. Контрольная работа для оценки компетенции «ПКС-1»:

Вариант 1.

1. Если в некотором произвольном множестве положим расстояние

$\rho(x,y)=\begin{cases}0, \text{если} x=y\\1, \text{если} x\neq y\end{cases}$, то получим ли метрическое пространство?

2. Образует ли числовая прямая метрическое пространство, если в качестве расстояния принять: $\rho(x,y)=|x^3-y^3|$.

Вариант 2.

1. На множестве $X=\{a,b,c,\}$ укажите самую сильную топологию.

2. Построить топологические пространства их двух точек.

Вариант 3.

1. Пусть a и b тензоры типа (p,q). Образуют ли величины $a+b$ тензор? Какого типа?

2. Пусть a– тензор типа (0,2); b– тензор типа (1,0). Является ли их произведение тензором? Какого типа?

Вариант 4.

1. Пусть $M=R^1$ –вещественная прямая, атлас карт состоит из двух одинаковых карт $U_1=U_2=M=R^1$, но с разными системами координат, на U_1 зададим координату $x_1=x$,$x\in R^1$, а на U_2 координату зададим формулой $x_2=x^3$. Является ли M гладким многообразием с атласом карт $\{U_1U_2\}$?

2. Вычислить интеграл от формы $\omega=x^2dy\wedge dz+y^2dz\wedge dx+z^2dx\wedge dy$ по области $D(-1<u<1,-1<v<1)$наповерхности$x=u+v, y=u-v, z=uv$ ориентированной системы координат u,v.

Вариант 5.

1. Пусть $M=R^1$ –вещественная прямая, атлас карт состоит из двух одинаковых карт $U_1=U_2=M=R^1$, но с разными системами координат, на U_1 зададим координату $x_1=x$, $x\in R^1$, а на U_2 координату зададим формулой $x_2=x^2$. Является ли M гладким многообразием с атласом карт $\{U_1U_2\}$?

2. Дифференциальная форма ω называется замкнутой, если $d\omega=0$. Является ли замкнутой дифференциальная форма $\omega=z^2(x-y)\mathrm{dx}\wedge\mathrm{dy}+x^2(y-x)\mathrm{dy}\wedge\mathrm{dz}+y^2(z-x)\mathrm{dz}\wedge\mathrm{dx}$?

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы)

5 баллов - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

4 балла - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

2 балла - задания выполнены менее чем наполовину, продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом, проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

1 балл - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

0 баллов - при полном несоответствии всем критериям и отсутствии ответа.

3.2.2. Вопросы для коллоквиумов, собеседования

Вопросы для оценки компетенции «ПКС-1»:

Тема 1. Множества. Открытые и замкнутые множества. Счетность, несчетность, континуум. Метрические и топологические пространства.

1. Множества. Операции над множествами. Мощность.
2. Открытые и замкнутые множества.
3. Счетность, несчетность, континуум.
4. Метрические пространства. Примеры.
5. Топологические пространства. Примеры.

Тема 2. Непрерывные отображение, гомеоморфизмы. Связность. Аксиомы отделимости. Компактность.

6. Непрерывные отображение, гомеоморфизмы.
7. Связность. Свойства.
8. Линейная связность.
9. Аксиомы отделимости.
10. Компактность. Свойства.

Тема 3. Определение гладкого многообразия. Примеры многообразий. Гладкие отображения. Диффеоморфизм. Касательные векторы. Касательное пространство. Многообразие с краем. Проективное пространство.

11. Определение гладкого многообразия. Примеры многообразий.
12. Гладкие отображения. Диффеоморфизм. Аксиомы счетности.
13. Касательные векторы. Касательное пространство.
14. Многообразие с краем. Проективное пространство.

Тема 4. Тензоры. Алгебраические операции над тензорами. Поднятие и опускание индексов. Кососимметрические тензоры. Связности.

15. Тензоры. Алгебраические операции над тензорами. Поднятие и опускание индексов.
16. Кососимметрические тензоры. Связности.
17. Внешние дифференциальные формы.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (коллоквиум)

«отличный (высокий) уровень компетенции» (5 баллов) - ставится в случае, когда обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 100%;

«хороший (нормальный) уровень компетенции» (4 баллов) - ставится в случае, когда

обучающийся демонстрирует знание теоретического материала на 70%;

«удовлетворительный (минимальный, пороговый) уровень компетенции» (3 балла) – ставится в случае, когда обучающийся затрудняется с правильной формулировкой теоретического материала, дает неполный ответ, демонстрирует знание теоретического материала на 50%;

«неудовлетворительный (ниже порогового) уровень компетенции» (2 и менее баллов) – ставится в случае, когда обучающийся дает неверную формулировкой теоретического материала, дает неверный ответ, демонстрирует незнание теоретического материала или знание материала менее чем на 40%.

3.3. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

• Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

V1: Раздел 1 (1 рейтинговая точка)

V2: Операции над множествами

I: -

S:

... двух множеств А и В называется $(A \setminus B) \bigcup (B \setminus A)$

+: симметрической разностью

-: разностью

-: объединением

-: пересечением

I: -

Пересечение множеств $A = \{\ x \mid \frac{1}{2} \le x \le 3\ \}$ и

S: $B = \{\ x \mid \frac{3}{2} \le x \le 5\ \}$ равно...

+:

$A \bigcap B = \{x \mid \frac{3}{2} \le x \le 3\}$

-:

$A \bigcap B = \{x \mid \frac{1}{2} \le x \le 5\}$

-:

$A \bigcap B = \{x \mid \frac{3}{2} \le x \le 5\}$

-:

$A \bigcap B = \{x \mid \frac{1}{2} \le x \le \frac{3}{2}\}$

I: -

S:

Объединение множеств $A = \{\ x \mid 0 \le x \le \frac{3}{2}\ \}$ и

$B = \{\ x \mid -\frac{1}{2} \le x \le 5\}$ равно...

+:

$A \bigcup B = \{x \mid -\frac{1}{2} \le x \le 5\}$

-:
$A\bigcup B=\{x\,|\,-\frac{3}{2}\le x\le\frac{5}{2}\}$
-:
$A\bigcup B=\{x\,|\,-\frac{1}{2}\le x\le 5\}$
-:
$A\bigcup B=\{x\,|\,-\frac{1}{2}\le x\le 0\}$

I: -
S: Верно равенство:
+:
$A\Delta B=B\Delta A$
-:
$A\Delta B=A\cup B$
-:
$A\Delta B=A\cap B$
-:
$A\Delta B=(A\setminus B)\cup B$

V2: Счетность, несчетность, континуум
I:
S: Множество всех действительных чисел является:

-: счетным

+: несчетным

-: конечным

-: пустым

I: -
S: Сумма любого конечного или счетного множества счетных множеств есть:
+:
конечное или счетное множество
-:
счетное множество
-:
несчетное множество
-:
пустое множество

V2: Метрические пространства
I:
S: Числовая прямая образует метрическое пространство, если в качестве расстояния принять:

-: $\rho(x,y)=\sqrt{x-y}$
+: $\rho(x,y)=\left|x^3-y^3\right|$
-: $\rho(x,y)=x-y$

-: $\rho(x,y)=x^2-y^2$

I: -

S: Множество непрерывных функций, определенных на [a,b] является метрическим пространством, если за расстояние принять:

+:

$$\rho(x,y)=\int_a^b (x^3(t)-y^3(t))dt$$

-:

$$\rho(x,y)=\int_a^b |x(t)+y(t)|dt$$

-:

$$\rho(x,y)=\int_a^b |x(t)+y(t)|dt$$

-:

$$\rho(x,y)=\int_a^b (x^2(t)-y^2(t))dt$$

V2: Открытые и замкнутые множества. Замыкание множества

I:

S: Множество, все точки которого внутренние, называется:

+: открытым

-: замкнутым

-: пустым

-: счетным

I:

S: Пересечение любого конечного числа открытых множеств есть:

+:

открытое множество

-:

замкнутое множество

-:

пустое множество

-:

множество мощности континуума

I: -

S: Пересечение любого числа замкнутых множеств есть:

+:

замкнутое множество

-:

открытое множество

-:

пустое множество

-:

счетное множество

I: -
S: Объединение любого конечного числа замкнутых множеств есть:
+:
замкнутое множество
-:
открытое множество
-:
пустое множество
-:
множество мощности континуума

I: -
S:
Замкнутым шаром радиуса r с центром в точке x_0 в

метрическом пространстве (X, ρ) называется множество:
+:
$\{x \in X : \rho(x, x_0) \le r\}$
-:
$\{x \in X : \rho(x, x_0) > r\}$
-:
$\{x \in X : \rho(x, x_0) < r\}$
-:
$\{x \in X : \rho(x, x_0) \ge r\}$

I:
S: Точка x_0 топологического пространства X называется… подмножества M из X, если x_0 обладает окрестностью U_0, целиком содержащейся в M.

+: внутренней точкой

-: граничной точкой

-: предельной точкой

-: изолированной точкой

I:
S: Замыкание множества M есть множество всех его…

-: изолированных точек

-: предельных точек

+: точек прикосновения

-: внутрених точек

V2: Топологические пространства
I:
S: Из указанных топологий на множестве $X = \{a, b, c,\}$ самой сильной является:

-: $\tau = \{\emptyset, X\}$

-: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{b\}\}$

+: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}\}$

-: $\tau = \{\emptyset, X, \{a, b\}\}$

I: -
S: Из указанных топологий на множестве X $= \{a, b, c\}$ самой слабой является:
+:
$\tau=\{\emptyset,X\}$
-:
$\tau=\{\emptyset,X,\{a\}\}$
-:
$\tau=\{\emptyset,X,\{a\},\{a,b\}\}$
-:
$\tau=\{\emptyset,X,\{a\},\{a,b\},\{a,c\}\}$

I: -
S: Дискретной топологией на множестве X $= \{a, b\}$ является:
+:
$\tau=\{\emptyset,X,\{a\},\{b\}\}$
-:
$\tau=\{\emptyset,X,\{a\}\}$
-:
$\tau=\{\emptyset,X,\{b\}\}$
-:
$\tau=\{\emptyset,X\}$

I: -
S: Топологической структурой на множестве $X = \{a, b, c,\}$ является:
-: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}\}$

-: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{c\}\}$

+: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{a, b\}\}$

-: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{b, c\}\}$

I: -
S: Дискретной топологией на множестве X $= \{a, b\}$ является:
+: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}, \{b\}\}$

-: $\tau = \{\emptyset, X, \{a\}\}$

-: $\tau = \{\emptyset, X, \{b\}\}$

-: $\tau = \{\emptyset, X\}$

I: -
S: Система γ произвольных подмножеств из X называется … пространства X, если всякое открытое в X множество представило в виде объединение некоторых множеств из системы γ
+:
сетью
-:
предбазой

-:
базой
-:
полубазой

I: -
S: Топологическое пространство X называется удовлетворяющим …, если он обладает базой, состоящей из не более чем счетного числа открытых множеств
+:
второй аксиоме счетности
-:
первой аксиоме счетности
-:
первой аксиоме отделимости
-:
второй аксиоме отделимости

V1: Раздел 2 (2 рейтинговая точка)
V2: Неподвижные точки
I: -
S:
Неподвижными точками отображения $f(x) = x^2 - 3x$

будут точки:

+: 0; 4
-: -1; 3
-: 1; 4
-: -2; 2

I: -
S:
Неподвижными точками отображения $f(x) = x^2 + x - 1$

будут точки:
+: -1; 1
-: 1; 3
-: 1; 2
-: -3; 3

V2: Связность
I:
S: Топологическое пространство называется …, если его нельзя представить в виде объединения двух непустых непересекающихся открытых подмножеств

+: связным

-: несвязным

-: компактным

-: счетным

I: -
S: Топологическое пространство называется …, если любые две его точки соединены путем.
+: линейно связным
-: локально связным
-: связным
-: несвязным

V2: Аксиомы отделимости

I: -

S: Топологическое пространство удовлетворяет …, если для любых двух его точек найдется окрестность одной из них, не содержащая вторую.

+: нулевой аксиоме отделимости

-: второй аксиоме отделимости

-: первой аксиоме отделимости

-: четвертой аксиоме отделимости

I: -

S: Топологическое пространство удовлетворяет …, если для любых двух его точек найдется окрестность каждой из них, не содержащая вторую точку

-: нулевой аксиоме отделимости

-: второй аксиоме отделимости

+: первой аксиоме отделимости

-: четвертой аксиоме отделимости

I: -

S: Топологическое пространство удовлетворяет …, если две его точки имеют непересекающиеся окрестности.

-: нулевой аксиоме отделимости

+: второй аксиоме отделимости

-: первой аксиоме отделимости

-: четвертой аксиоме отделимости

I: -

S: Топологическое пространство удовлетворяет …, если для любой точки и не содержащего ее замкнутого множества найдутся непересекающиеся окрестности

+: третьей аксиоме отделимости

-: нулевой аксиоме отделимости

-: второй аксиоме отделимости

-: четвертой аксиоме отделимости

I: -

S: Топологическое пространство удовлетворяет …, если любые два непересекающиеся замкнутые множества имеют непересекающиеся окрестности

+: четвертой аксиоме отделимости

-: нулевой аксиоме отделимости

-: второй аксиоме отделимости

-: третьей аксиоме отделимости

I: -

S: Пространства, удовлетворяющие второй аксиоме отделимости, называются …

+: хаусдорфовыми

-: регулярными

-: нормальными

-: компактными

I: -

S: Пространства, удовлетворяющие аксиомам первой и третьей аксиоме, называются…

+: регулярными

-: хаусдорфовыми

-: нормальными

-: компактными

V2: Компактные пространства.

I:

S: Система открытых множеств $\{M_\alpha\}$ топологического пространства X называется …, если $X = {}_{\alpha} M_\alpha$

-: замкнутым покрытием

+: открытым покрытием

-: подпокрытием

-: базой

I:
S: Топологическое пространство называется …, если всякое его открытое покрытие содержит конечное подпокрытие.

+: компактным

-: нормальным

-: метрическим

-: регулярным

V1: Раздел 3 (3 рейтинговая точка)
V2: Гладкие многообразия

I:
S: Совокупность карт $\{V_i\}$, покрывающая все многообразие M, называется…

-: последовательностью карт

+: атласом карт

-: гладким многообразием

-: многообразием с краем

I: -
S: Открытое множество V_iвместе с фиксированной локальной системой координат на нем называется…
+:
картой многообразия
-:
n-мерным многообразием
-:
атласом карт
-:
многообразием с краем

I:
S:
Градиент функции $f = x^2 y + y^2 - z^2$ равен:
+:
$grad\, f = (2xy, x^2 + 2y, -2z)$
-:
$grad\, f = (2y, x^2 + 2y, -2z)$
-:
$grad\, f = (2x, x^2 - 2z)$

-:
$grad\, f = (2xy, x^2, -2z)$

I: -
S: Максимальный атлас карт состоит…
+:
из всех карт данного многообразия
-:
из любых двух карт данного многообразия
-:
из любой одной карты данного многообразия
-:
из объединения любых двух карт данного многообразия

I: -
S:
… называется n-мерное многообразие M, на котором фиксирован

атлас карт $\{V_i\}$ с локальными системами координат $\left\{x_i^k\right\}$,

удовлетворяющим условию: функции замены координат

$x_i^k = x_i^k\left(x_j^1, \ldots, x_j^n\right)$ являются непрерывно дифференцируемыми

функциями для любой пары карт V_i и V_i и во всей области

их определения.
+:
гладким n-мерным многообразием
-:
аналитическим многообразием
-:
многообразием с краем
-:
атласом карт

I:
S:
Если $f: M_1 \to M_2$ - гладкий гомеоморфизм класса $C^r\ (r \geq 1)$

гладких многообразий, тогда…
+:
$\dim M_1 = \dim M_2$
-:
$\dim M_1 > \dim M_2$
-:
$\dim M_1 < \dim M_2$

-:
$\dim M_1 \neq \dim M_2$

I: -
S:
Если $f(x^1,\ldots,x^n)$ - непрерывно дифференцируемая функция,

то множество решений уравнения $f(x^1,\ldots,x^n)-c=0$ называется ...
+:
многообразием уровня с функции f
-:
линиями уровня f
-:
поверхностями уровня f
-:
многообразием с краем

V2: Тензоры
I:
S: Свертка любого тензора типа (ρ, q) по любой паре индексов (верхнему и нижнему) есть снова тензор типа …
-: (p, q)
-: $(p-1, q-1)$
+: $(p+1, q+1)$
-: $(p-1, q)$

I: -
S:
Произведение тензоров соответственно типа (ρ, q) и (k, ℓ)

есть тензор типа ..., зависящий от порядка сомножителей
+:
$(\rho+k, q+\ell)$
-:
$(\rho-k, q-\ell)$
-:
(k, ℓ)
-:
(ρ, q)

I: -
S: Один раз контравариантным и дважды ковариантным является тензор…
+:
a_{ij}^{k}
-:
a_{ijk}
-:
a^{ijk}

-:
a^{ij}_{k}

I: -
S:
Сумма тензоров типа (ρ, q) есть тензор типа…
+:
(p,q)
-:
$(p-1, q-1)$
-:
$(p+1, q+1)$
-:
$(p+q, p)$

I: -
S:
Для данного тензора $a_{ij} = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & -3 & 8 \\ 4 & -6 & -1 \end{pmatrix}$ укажите тензор $a_{(ij)}$
+:
$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & -3 & 1 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$
-:
$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & -3 & 2 \\ 4 & 2 & -1 \end{pmatrix}$
-:
$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 8 \\ 0 & -3 & 2 \\ 8 & 2 & -1 \end{pmatrix}$
-:
$\begin{pmatrix} 2 & 0 & 4 \\ 0 & -3 & -1 \\ 4 & -1 & -1 \end{pmatrix}$

I: -

S:

Для данного тензора $a_{ij} = \begin{pmatrix} 2 & 10 & 8 \\ -2 & 5 & 6 \\ -8 & 4 & 7 \end{pmatrix}$ укажите тензор $a_{[ij]}$

+:

$$\begin{pmatrix} 0 & 6 & 8 \\ -6 & 0 & 1 \\ -8 & -1 & 0 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 4 & 5 & 6 \\ 0 & 6 & 7 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 2 & 4 & 0 \\ 4 & 5 & 5 \\ 0 & 5 & 7 \end{pmatrix}$$

-:

$$\begin{pmatrix} 0 & -6 & -8 \\ 6 & 0 & -1 \\ 8 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

V2: Кососимметрические тензоры. Связность

I:

S: Тензор (тензорное поле) $T^{i_1 \dots i_p}_{j_1 \dots j_q}$ называется …, если оно не меняется при перестановке местами любых двух индексов одного типа.

+: симметричным

-: асимметричным

-: антисимметричным

-: кососимметричным

I: -

S: … не меняет кососимметричный тензор

+:

альтернирование

-:

симметрирование

-:

операция опускания индекса

-:

операция поднятия индекса

I: -
S: … обращает симметричный тензор в нуль.
+:
альтернирование
-:
симметрирование
-:
операция опускания индекса
-:
операция поднятия индекса
I: -

V2: Внешние дифференциальные формы
I: -
S:
Дифференциальная форма

$$\omega = z^a (x-y)dx \wedge dy + (y-z)dy \wedge dz + (z-x)dz \wedge dx$$

замкнута, если значение a равно:

+: 0
-: 1
-: 2
-: -1

Методические рекомендации

Полный банк тестовых заданий по дисциплине представлен в системе онлайн-обучения на базе обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования КБГУ (https://open.kbsu.ru). Обучающийся, чтобы пройти тестирование, входит в систему open.kbsu.ru под своим личным логином и паролем, выбирает нужную дисциплину п проходит тестирование.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по пятибалльной шкале. При правильных ответах на:

- 89-100% заданий – «5» (баллов);
- 70-88% заданий – «4» баллов);
- 50-69% заданий – «3» (балла);
- 30-49% заданий – «2» (балла);
- 10-29% заданий – «1» (балл);
- менее 10% заданий – «0» (баллов).