

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

УТВЕРЖДАЮ

И. о. проректора по УР

М. Х. Чанкаев

«29» апреля 2026 г., протокол № 7

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ  
ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО

---

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки

**44.03.05 Педагогическое образование**  
**(с двумя профилями подготовки)**

---

(шифр, название направления)

Направленность (профиль) подготовки

**Математика; информатика**

---

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Форма обучения

**Очная/заочная**

---

Карачаевск, 2026

**КОМПЕТЕНЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОГО ПЕРЕМЕННОГО»**

| Код компетенций | Содержание компетенции в соответствии с ФГОС ВО/ОПВО                                                                                          | Индикаторы достижения сформированности компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1            | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение<br>УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности<br>УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений |
| ПК-1            | Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач | ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета)<br>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО<br>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные                   |

**ТЕСТОВЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ИНДИКАТОРОВ  
ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**

| № задания                                   | Правильный ответ | Содержание вопроса                                                                                                                                                                 | Компетенция |
|---------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА НА ДОПОЛНЕНИЕ</b> |                  |                                                                                                                                                                                    |             |
| 1                                           |                  | Прочитайте текст и запишите правильный ответ.<br>Множество $A = \left\{ \frac{1}{2}, \frac{1}{n}, \dots, 0 \right\}$ .....                                                         | ПК-1        |
| 2                                           |                  | Прочитайте текст и запишите правильный ответ.<br>Множество $A$ точек, координаты которых удовлетворяют условиям:<br>$\begin{cases} x + y > 5, \\ x^2 + y^2 > 36 \end{cases}$ ..... | ПК-1        |
| 3                                           |                  | Прочитайте текст и запишите правильный ответ.<br>Тригонометрическая система является ..... системой в пространстве $L_2[0, 2\pi]$                                                  | УК-1        |
| 4                                           |                  | Прочитайте текст и запишите правильный ответ.<br>Некоторое соотношение или обстоятельство имеет место на $E$ ..... , если множество точек в которых оно выполняется, имеет меру 0  | УК-1        |

| ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА СВОБОДНОГО ИЗЛОЖЕНИЯ<br>С РАЗВЕРНУТЫМ ОТВЕТОМ |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|----------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 5                                                                    |  | <b>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.</b><br>Если из всякой последовательности в метрическом пространстве $X$ можно извлечь сходящуюся подпоследовательность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | УК-1 |
| 6                                                                    |  | <b>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.</b><br>Мощность множества всех непрерывных функций, определенных на отрезке $[a, b]$ , имеет мощность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | УК-1 |
| 7                                                                    |  | <b>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.</b><br>Мощность множества всех вещественных функций, определенных на отрезке $[0, 1]$ , имеет мощность                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | ПК-1 |
| 8                                                                    |  | <b>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.</b><br>Среди линейно независимых семейств в гильбертовом пространстве выделяются эти семейства. Они являются системой векторов $(a_1, a_2, \dots, a_n, \dots)$ , у которой $(a_i, a_j) = 0$ , при $i \neq j$ и $(a_i, a_i) = 1$ , при всех $i$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ПК-1 |
| ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ            |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
| 9                                                                    |  | <b>Прочитайте текст и установите последовательность.</b><br>Пусть $X$ - линейное нормированное пространство над полем комплексных чисел $C$ . Тогда скалярным произведением в $X$ называется функционал $(\cdot, \cdot): X^2 \rightarrow C$ удовлетворяющий следующим условиям:<br>1. $(\lambda x, y) = \lambda(x, y); \forall \lambda \in C, x, y \in X$ ;<br>2. $(x, x) = 0 \Leftrightarrow x = 0$ ;<br>3. $(x, y) = \overline{(y, x)}; \forall x, y \in X$ ;<br>4. $(x, x) \geq 0; \forall x \in X$ ;<br>5. $(x + y, z) = (x, z) + (y, z); \forall x, y, z \in X$ ;<br><b>Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо</b>                                                                                     | УК-1 |
| 10                                                                   |  | <b>Прочитайте текст и установите последовательность.</b><br>В исследовании меры открытых множеств имеет место теорема: Если $G = \bigcup_{i=1}^{\infty} (a_i, b_i); (a_i, b_i)$ - составляющие интервалы $G$ , то ряд $\sum_{i=1}^{\infty} m(a_i, b_i) = \sum_{i=1}^{\infty} b_i - a_i$ - сходится. В данной теореме присутствует определенная последовательность применения понятий и терминов для доказательства. Каков их порядок.<br>1. $G$ – ограничено<br>2. $G \subset (a_0, b_0)$<br>3. Ряд знакоположительный<br>4. Частичные суммы $S_n$ возрастают<br>5. $\lim_{n \rightarrow \infty} S_n = \infty$<br>6. $S_n < b_0 - a_0$ - ограничены сверху<br><b>Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо</b> | УК-1 |
| 11                                                                   |  | <b>Прочитайте текст и установите последовательность.</b><br>Строение замкнутого множества описывает теорема, которая формулируется в виде: Если замкнутое множество $F$ непусто и ограничено сверху (снизу), то оно имеет наибольший (наименьший) элемент. В данной теореме присутствует определенная последовательность применения понятий и терминов для доказательства.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПК-1 |

|    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |  | <p>Каков их порядок для первого случая.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>x_0</math> - предельная точка <math>F</math></li> <li>2. Существует <math>x_0 = \sup F &lt; +\infty</math></li> <li>3. <math>F</math> ограничено сверху</li> <li>4. <math>\forall n \in \mathbb{N}; \exists x_n \in F : x_0 - \frac{1}{n} &lt; x_n \leq x_0</math></li> <li>5. <math>F</math> замкнуто, <math>\Rightarrow x_0 \in F</math></li> <li>6. <math>x_0</math> - наибольший элемент <math>F</math></li> </ol> <p><b>Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 12 |  | <p><b>Прочитайте текст и установите последовательность.</b></p> <p>Теорема о вложенных шарах обладает последовательностью понятий необходимых для окончательного утверждения. Каков порядок последовательности этих понятий в данной теореме:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиусы шаров стремятся к нулю.</li> <li>2. Последовательность шаров имеет непустое пересечение.</li> <li>3. Последовательность вложенных друг в друга замкнутых шаров.</li> <li>4. Метрическое пространство полно.</li> </ol> <p><b>Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК-1 |
| 13 |  | <p><b>Прочитайте текст и установите последовательность.</b></p> <p>Известно, что каждый линейный оператор <math>A</math>, действующий в конечномерном евклидовом пространстве <math>R</math>, ограничен. В данном факте присутствует определенная последовательность применения понятий и терминов для полного доказательства. Каков их порядок.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Произвольный вектор <math>x</math> может быть записан в виде <math>x = \sum_{i=1}^n (x, e_i) e_i</math></li> <li>2. Учитывается, что <math>\ e_i\  = 1</math></li> <li>3. <math display="block">\ Ax\  = \left\  A \left( \sum_{i=1}^n (x, e_i) e_i \right) \right\  \leq \sum_{i=1}^n  (x, e_i)  \cdot \ Ae_i\  \leq \sum_{i=1}^n \ x\  \cdot \ e_i\  \cdot \ Ae_i\  \leq K_0 \sum_{i=1}^n \ x\  = nK_0 \ x\ </math></li> <li>4. Величина <math>nK_0</math> есть граница для оператора <math>A</math></li> <li>5. Выбирается в <math>R</math> ортонормированный базис <math>\{e_1, \dots, e_n\}</math></li> <li>6. Полагается <math>K_0 = \max \{\ Ae_1\ , \dots, \ Ae_n\ \}</math></li> </ol> <p><b>Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо</b></p> | УК-1 |
| 14 |  | <p><b>Прочитайте текст и установите последовательность.</b></p> <p>Замкнутое подпространство <math>Y</math> полного метрического пространства <math>X</math> является полным.</p> <p>В данном предложении существует определенная последовательность применения понятий и терминов для полного доказательства. Каков их порядок.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Множество <math>Y</math> замкнутое</li> <li>2. Элемент <math>x_0 \in Y</math> то есть последовательность <math>\{x_n\}</math> сходится в <math>Y</math></li> <li>3. По определению <math>x_0 \in Y</math> предельная точка последовательности <math>\{x_n\}</math> и множества <math>Y \subset X</math></li> <li>4. <math>\{x_n\}</math> - фундаментальная последовательность в <math>Y</math></li> <li>5. Так как <math>Y \subset X</math>, <math>X</math> – полное, то <math>x_n \rightarrow x_0</math> в <math>X</math></li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК-1 |

|                                                     |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------|-------------------------------|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------------------------|---|-------------------------------------|---|---|------|---|--|--|--|--|------|
|                                                     |                                                             | Запишите соответствующую последовательность правильности следования условий в виде цифр слева направо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА НА УСТАНОВЛЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| 15                                                  |                                                             | <p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b><br/>Установите соответствие между множествами и их смысловым содержанием, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца.</p> <table><tr><td>А</td><td>Множество открытое</td><td>1</td><td>Содержит все свои предельные точки</td></tr><tr><td>Б</td><td>Множество замкнутое</td><td>2</td><td>Множество всех предельных точек</td></tr><tr><td>В</td><td>Производное множество</td><td>3</td><td>Состоит только из внутренних точек</td></tr><tr><td>Г</td><td>Множество плотное в себе</td><td>4</td><td>Все точки множества есть предельные</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                       |  | А    | Множество открытое            | 1 | Содержит все свои предельные точки                                                                                                               | Б | Множество замкнутое                                   | 2 | Множество всех предельных точек                                                                                                                                                 | В | Производное множество                                       | 3 | Состоит только из внутренних точек                                                                                                                                                    | Г | Множество плотное в себе | 4 | Все точки множества есть предельные | А | Б | В    | Г |  |  |  |  | УК-1 |
| А                                                   | Множество открытое                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Содержит все свои предельные точки                                                                                                                                                    |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| Б                                                   | Множество замкнутое                                         | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Множество всех предельных точек                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| В                                                   | Производное множество                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Состоит только из внутренних точек                                                                                                                                                    |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| Г                                                   | Множество плотное в себе                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Все точки множества есть предельные                                                                                                                                                   |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| А                                                   | Б                                                           | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Г                                                                                                                                                                                     |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
|                                                     |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| 16                                                  |                                                             | <p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b><br/>Установите соответствие между неравенствами и их математическим выражением, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца.</p> <table><tr><td>А</td><td>Неравенство Гельдера</td><td>1</td><td><math>\sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i \eta_i  \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^2 \right)^{1/2} \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^2 \right)^{1/2}</math></td></tr><tr><td>Б</td><td>Неравенство Минковского</td><td>2</td><td><math>\sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i \eta_i  \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^p \right)^{1/p} \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^q \right)^{1/q}, \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1</math></td></tr><tr><td>В</td><td>Неравенство Коши-Буняковского</td><td>3</td><td><math>\left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i + \eta_i ^p \right)^{1/p} \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^p \right)^{1/p} + \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^p \right)^{1/p}, p \geq 1</math></td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> |                                                                                                                                                                                       |  | А    | Неравенство Гельдера          | 1 | $\sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i \eta_i  \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^2 \right)^{1/2} \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^2 \right)^{1/2}$ | Б | Неравенство Минковского                               | 2 | $\sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i \eta_i  \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^p \right)^{1/p} \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^q \right)^{1/q}, \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$ | В | Неравенство Коши-Буняковского                               | 3 | $\left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i + \eta_i ^p \right)^{1/p} \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^p \right)^{1/p} + \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^p \right)^{1/p}, p \geq 1$ | А | Б                        | В |                                     |   |   | УК-1 |   |  |  |  |  |      |
| А                                                   | Неравенство Гельдера                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i \eta_i  \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^2 \right)^{1/2} \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^2 \right)^{1/2}$                                      |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| Б                                                   | Неравенство Минковского                                     | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i \eta_i  \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^p \right)^{1/p} \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^q \right)^{1/q}, \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = 1$       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| В                                                   | Неравенство Коши-Буняковского                               | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i + \eta_i ^p \right)^{1/p} \leq \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \xi_i ^p \right)^{1/p} + \left( \sum_{i=1}^{\infty}  \eta_i ^p \right)^{1/p}, p \geq 1$ |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| А                                                   | Б                                                           | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
|                                                     |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| 17                                                  |                                                             | <p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b><br/>Установите соответствие между нормированными пространствами и их нормами, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца.</p> <table><tr><td>А</td><td>Евклидово пространство: <math>R^n</math></td><td>1</td><td><math>\ x\  = \sup_i \{ \xi_i \}</math></td></tr><tr><td>Б</td><td>Пространство всех числовых последовательностей: <math>l_1</math></td><td>2</td><td><math>\ x\  = \sqrt{\sum_{i=1}^n  \xi_i ^2}</math></td></tr><tr><td>В</td><td>Пространство ограниченных числовых последовательностей: <math>m</math></td><td>3</td><td><math>\ x\  = \sum_{i=1}^{\infty} \xi_i</math></td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |  | А    | Евклидово пространство: $R^n$ | 1 | $\ x\  = \sup_i \{ \xi_i \}$                                                                                                                     | Б | Пространство всех числовых последовательностей: $l_1$ | 2 | $\ x\  = \sqrt{\sum_{i=1}^n  \xi_i ^2}$                                                                                                                                         | В | Пространство ограниченных числовых последовательностей: $m$ | 3 | $\ x\  = \sum_{i=1}^{\infty} \xi_i$                                                                                                                                                   | А | Б                        | В |                                     |   |   | ПК-1 |   |  |  |  |  |      |
| А                                                   | Евклидово пространство: $R^n$                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\ x\  = \sup_i \{ \xi_i \}$                                                                                                                                                          |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| Б                                                   | Пространство всех числовых последовательностей: $l_1$       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\ x\  = \sqrt{\sum_{i=1}^n  \xi_i ^2}$                                                                                                                                               |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| В                                                   | Пространство ограниченных числовых последовательностей: $m$ | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $\ x\  = \sum_{i=1}^{\infty} \xi_i$                                                                                                                                                   |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| А                                                   | Б                                                           | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
|                                                     |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |  |      |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |
| 18                                                  |                                                             | <p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b><br/>Установите соответствие мер пересечения <math>E = \bigcap_{n=1}^{\infty} E_n</math> - убывающей последовательности <math>\{E_n\}</math> - измеримых множеств бесконечной меры, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                       |  | УК-1 |                               |   |                                                                                                                                                  |   |                                                       |   |                                                                                                                                                                                 |   |                                                             |   |                                                                                                                                                                                       |   |                          |   |                                     |   |   |      |   |  |  |  |  |      |

|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------------|----------------|---|---|---|---|---|------|--|
|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <table><tr><td>А</td><td><math>E = \left[ -\frac{1}{n}, +\infty \right)</math></td><td>1</td><td><math>mE = 0</math></td></tr><tr><td>Б</td><td><math>E_n = [-1, 0] \cup [n, +\infty)</math></td><td>2</td><td><math>mE = 1</math></td></tr><tr><td>В</td><td><math>E_n = [n, +\infty)</math></td><td>3</td><td><math>mE = +\infty</math></td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table> | А                                                                                | $E = \left[ -\frac{1}{n}, +\infty \right)$ | 1                              | $mE = 0$ | Б                                                                      | $E_n = [-1, 0] \cup [n, +\infty)$ | 2                               | $mE = 1$ | В                                                                                                                  | $E_n = [n, +\infty)$ | 3                                              | $mE = +\infty$ | А | Б | В |   |   |      |  |
| А                                                                            | $E = \left[ -\frac{1}{n}, +\infty \right)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $mE = 0$                                                                         |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| Б                                                                            | $E_n = [-1, 0] \cup [n, +\infty)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $mE = 1$                                                                         |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| В                                                                            | $E_n = [n, +\infty)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $mE = +\infty$                                                                   |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| А                                                                            | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| 19                                                                           | <p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b><br/>Установите соответствие, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца.</p> <table><tr><td>А</td><td><math>(a, b) \subset [c, d]</math></td><td>1</td><td><math>(c, a) \cup [b, d]</math> - открыто</td></tr><tr><td>Б</td><td><math>[a, b] \subset (c, d)</math></td><td>2</td><td><math>[c, a] \cup [b, d]</math> - замкнуто</td></tr><tr><td>В</td><td><math>[a, b] \subset [c, d]</math></td><td>3</td><td><math>[c, a) \cup (b, d]</math> - ни замкнуто, ни открыто</td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>                                                                                                                                                                                                | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $(a, b) \subset [c, d]$                                                          | 1                                          | $(c, a) \cup [b, d]$ - открыто | Б        | $[a, b] \subset (c, d)$                                                | 2                                 | $[c, a] \cup [b, d]$ - замкнуто | В        | $[a, b] \subset [c, d]$                                                                                            | 3                    | $[c, a) \cup (b, d]$ - ни замкнуто, ни открыто | А              | Б | В |   |   |   | ПК-1 |  |
| А                                                                            | $(a, b) \subset [c, d]$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $(c, a) \cup [b, d]$ - открыто                                                   |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| Б                                                                            | $[a, b] \subset (c, d)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $[c, a] \cup [b, d]$ - замкнуто                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| В                                                                            | $[a, b] \subset [c, d]$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $[c, a) \cup (b, d]$ - ни замкнуто, ни открыто                                   |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| А                                                                            | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
|                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| 20                                                                           | <p><b>Прочитайте текст и установите соответствие.</b><br/>Установите соответствие множеств и их замыканий, путем подбора к каждой позиции данной в левом столбце, соответствующей позиции из правого столбца</p> <table><tr><td>А</td><td>Множество точек вида: <math>\frac{a^2}{b^2}</math>;<br/>где <math>a, b \in \mathbb{Z}; b \neq 0</math></td><td>1</td><td><math>[1, +\infty)</math></td></tr><tr><td>Б</td><td>Множество точек вида: <math>2^{\frac{a}{b}}</math>;<br/>где <math>a, b \in \mathbb{N}</math></td><td>2</td><td><math>[0, +\infty)</math></td></tr><tr><td>В</td><td>Множество точек вида: <math>\frac{b^2}{4a^2 + b^2}</math>; где <math>a, b \in \mathbb{Z}</math>; и одновременно <math>a \neq 0, b \neq 0</math>.</td><td>3</td><td><math>[0, 1]</math></td></tr></table> <p><b>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:</b></p> <table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td></tr><tr><td>2</td><td>1</td><td>3</td></tr></table> | А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Множество точек вида: $\frac{a^2}{b^2}$ ;<br>где $a, b \in \mathbb{Z}; b \neq 0$ | 1                                          | $[1, +\infty)$                 | Б        | Множество точек вида: $2^{\frac{a}{b}}$ ;<br>где $a, b \in \mathbb{N}$ | 2                                 | $[0, +\infty)$                  | В        | Множество точек вида: $\frac{b^2}{4a^2 + b^2}$ ; где $a, b \in \mathbb{Z}$ ; и одновременно $a \neq 0, b \neq 0$ . | 3                    | $[0, 1]$                                       | А              | Б | В | 2 | 1 | 3 | ПК-1 |  |
| А                                                                            | Множество точек вида: $\frac{a^2}{b^2}$ ;<br>где $a, b \in \mathbb{Z}; b \neq 0$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $[1, +\infty)$                                                                   |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| Б                                                                            | Множество точек вида: $2^{\frac{a}{b}}$ ;<br>где $a, b \in \mathbb{N}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $[0, +\infty)$                                                                   |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| В                                                                            | Множество точек вида: $\frac{b^2}{4a^2 + b^2}$ ; где $a, b \in \mathbb{Z}$ ; и одновременно $a \neq 0, b \neq 0$ .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $[0, 1]$                                                                         |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| А                                                                            | Б                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | В                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| 2                                                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| <b>ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ<br/>ОДНОГО ПРАВИЛЬНОГО ОТВЕТА</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| 21                                                                           | <p><b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b><br/>Производное множество множества <math>\{\sin n\pi\alpha\}_{n=1}^{\infty}</math>, где <math>\alpha</math> - иррациональное фиксированное число, есть:</p> <ol style="list-style-type: none"><li><math>[-1, 1]</math></li><li><math>(0, 1)</math></li><li><math>\{0, 1\}</math></li><li><math>[0, 1]</math></li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | УК-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |
| 22                                                                           | <p><b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b><br/>В нормированном пространстве, расстояние между любыми двумя его элементами можно ввести по формуле:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ПК-1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                  |                                            |                                |          |                                                                        |                                   |                                 |          |                                                                                                                    |                      |                                                |                |   |   |   |   |   |      |  |

|    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |
|----|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |  | 1. $\rho(x, y) = \ x + y\ $<br>2. $\rho(x, y) = \ x \cdot y\ $<br>3. $\rho(x, y) = \ x - y\ $<br>4. $\rho(x, y) = \sqrt{\ x - y\ }$                                                                                                                                                                                                                                                                              |      |
| 23 |  | <b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b><br>Мера графика непрерывной на отрезке $[a, b]$ функции равна<br>1. $1 -  f(x) $<br>2. 0<br>3. 1<br>4. $ f(x) $                                                                                                                                                                                                                                             | УК-1 |
| 24 |  | <b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b><br>Значение интеграла Лебега: $\int_0^1 f(x) dx$ , если:<br>$f(x) = \begin{cases} x, & \text{для } x - \text{иррациональных, больших, чем } \frac{1}{2}, \\ x_2, & \text{для } x - \text{иррациональных, меньших, чем } \frac{1}{2}, \\ 0, & \text{в рациональных точках.} \end{cases}$ равно:<br>1. 0<br>2. $\frac{1}{2}$<br>3. $\frac{10}{24}$<br>4. 0,32 | ПК-1 |
| 25 |  | <b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b><br>Функционал $l(x)$ , определенный на линейном нормированном пространстве $X$ , называется ограниченным, если $\exists \alpha > 0$ , что:<br>1. $\ l(x)\  \leq \alpha \ x\ $<br>2. $ l(x)  \leq \alpha \ x\ $<br>3. $\alpha \ l(x)\  \leq \ x\ $<br>4. $\frac{\ l(x)\ }{\alpha} \geq \ x\ $                                                                | ПК-1 |
| 26 |  | <b>Прочитайте текст и выберите правильный ответ.</b><br>Интеграл Лебега на множестве $E$ от ограниченной измеримой функции $f(x)$ , определяется по формуле:                                                                                                                                                                                                                                                     | УК-1 |

|                                                                                  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
|----------------------------------------------------------------------------------|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                                                                                  |  | $1. \int_E f(x)dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=0}^n (y_k - me_k); \lambda = \max_k (y_{k+1} - y_k)$ $2. \int_E f(x)dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=0}^n y_k me_k; \lambda = \max_k (y_{k+1} \cdot y_k)$ $3. \int_E f(x)dx = \lim_{\lambda \rightarrow 0} \sum_{k=0}^n y_k me_k; \lambda = \max_k (y_{k+1} - y_k)$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |
| <b>ЗАДАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ТИПА С ВЫБОРОМ<br/>НЕСКОЛЬКИХ ПРАВИЛЬНЫХ ОТВЕТОВ</b> |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |      |
| 27                                                                               |  | <p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b><br/> Дано метрическое пространство <math>(N, \rho)</math>, где <math>N</math> – множество натуральных чисел и <math>\rho(n, m) = \begin{cases} 1 + \frac{1}{n+m}, n \neq m \\ 0, n = m \end{cases}</math>. Определим последовательность вложенных шаров с центром в точке <math>n</math> и радиуса <math>1 + \frac{1}{2n}</math>:</p> $B\left(1 + \frac{1}{2n}, n\right) = \left\{m : \rho(m, n) \leq 1 + \frac{1}{2n}\right\}, n = 1, 2, \dots$ <p>Шары <math>B\left(1 + \frac{1}{2n}, n\right)</math> замкнуты и вложены друг в друга, пространство <math>(N, \rho)</math> – полно, так как каждая фундаментальная последовательность сходится в этом пространстве. Какие условия теоремы о вложенных шарах нарушены.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пространство полно</li> <li>2. Шары замкнуты и вложены друг в друга</li> <li>3. Стремление к нулю радиусов шаров</li> <li>4. Пересечение вложенных шаров пусто</li> </ol> | УК-1 |
| 28                                                                               |  | <p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b><br/> Пусть <math>E</math> – измеримое множество конечной меры и <math>\{f_n\}</math> – последовательность измеримых на <math>E</math> функций. Для последовательности <math>\{f_n\}</math> выполняются эти условия:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Если <math>\{f_n\}</math> сходится почти всюду</li> <li>2. Если <math>\{f_n\}</math> сходится равномерно</li> <li>3. Она измерима</li> <li>4. Она сходится по мере.</li> <li>5. Если <math>\{f_n\}</math> слабо сходится</li> <li>6. Она сходится на множестве меры ноль.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК-1 |
| 29                                                                               |  | <p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b><br/> Во всяком сепарабельном гильбертовом пространстве <math>H</math> существует</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ортогональный базис из несчетного числа элементов.</li> <li>2. Ортогональный базис из конечного числа элементов.</li> <li>3. Ортогональный базис из счетного числа элементов.</li> <li>4. Ортонормированный базис из конечного или счетного числа элементов.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ПК-1 |
| 30                                                                               |  | <p><b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b><br/> Дано множество <math>M = \left\{x \in C^1[0,1] : x' \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix} = 2\right\}</math> в пространстве <math>C^1[0,1]</math>.</p> <p>Найти <math>M'</math> – множество предельных точек и сделать вывод о природе данного множества.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>M' \supset M</math></li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | УК-1 |



|    |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |
|----|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    |  | 2. $M' = M$<br>3. $M' \subset M$<br>4. $M$ - открыто<br>5. $M$ - замкнуто<br>6. $M$ - не замкнуто и не открыто                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| 31 |  | <b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b><br>В построении интегральных сумм Лебега рассматриваются множества $e_i = E(y_i \leq f < y_{i+1})$ , $i = 0, 1, \dots, n-1$ . Множества $e_i$ обладают определенными свойствами:<br>1. $e_i \cap e_j = \emptyset$ , если $i \neq j$<br>2. $\bigcup_{i=0}^{n-1} e_i = E$<br>3. $\bigcup_{i=0}^n e_i = E$<br>4. $m(E) = \sum_{i=0}^{n-1} m(e_i)$<br>5. $e_i \cup e_j = \emptyset$ , если $i \neq j$<br>6. $m(E) = \sum_{i=0}^n m(e_i)$ | ПК-1 |
| 32 |  | <b>Прочитайте текст и выберите правильные ответы.</b><br>Найти скалярное произведение векторов $x(t) = t$ ; $y(t) = t + 2$ в пространстве $C[0,1]$ и проверить их ортогональность<br>1. Векторы ортогональны<br>2. Векторы неортогональны<br>3. $\frac{4}{3}$<br>4. $\frac{2}{5}$<br>5. $\frac{3}{2}$                                                                                                                                                                                      | УК-1 |