
	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень магистратуры)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАнных»</p>
---	--	--

**Оценочные средства для проведения аттестации  
по дисциплине «УЗЛЫ И ЭЛЕМЕНТЫ БИОТЕХНИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ» для обучающихся  
по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии»,  
профиль «Биомедицинская инженерия»,  
форма обучения очная на 2023-2024 учебный год**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета с оценкой.  
Промежуточная аттестация включает следующие типы заданий: тестирование.

Этапы формирования компетенций представлены в таблице.


№ компет енции	Название разделов	Вид и номер занятия
1	2	3
ОПК1 ОПК2 ОПК4	Получение и представление медико-биологических данных	ЛК1, ЛР1
ОПК3 ПК1 ПК3 ПК4	Статистические методы анализа данных. Построение разделяющих функций в задачах классификации. Спектральный анализ биомедицинских сигналов. Методы снижения размерности многомерных данных	ЛК2, ПР1 ЛК2, ПР2 ПР3, ЛР3, КР ЛК3, ЛР3, ПР3, КП
ОПК1 ОПК2 ОПК4 ПК5	Преобразования цифровых сигналов. Понятие свертки. Основы цифровой обработки изображений. Фильтрация плоских изображений. Морфологический анализ. Классификация биомедицинских изображений и проблема автоматизации их анализа.	ЛР4, ЛР4 ЛК3, ПР3 ЛК2, ПР4, ПР3, ЛК3, ЛК4, ПР4, КР
ОПК1 ОПК2 ОПК4 ПК6	Оформление курсовой работы	КР

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень магистратуры)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ДААННЫХ»</p>
---	--	---

### Примеры тестовых заданий:

#### Рубежный тест

1. Академиком А.Н.Колмогоровым было предложено  
«обобщенное расстояние между классами»
2. В задаче классификации данное расстояние применяется в тех случаях, когда каждой компоненте вектора наблюдений  $X$  дается приписать некоторый “вес”, пропорционально степени важности признака  
«Взвешенное» Евклидово пространство
3. В классической регрессионной модели, записанной в матричной форме,  $b$  имеет размерность  $((m+1)*1)$
4. В матричной форме критерий метода наименьших квадратов записывается в виде  
 $Q = (Y - X\hat{b})^T (Y - X\hat{b})$
5. В матричной форме оценка вектора неизвестных параметров  $b$  регрессионного уравнения находится по формуле:  
 $b = (X^T X)^{-1} X^T Y$
6. В матричной форме регрессионная модель имеет вид:  
$$Y = X\beta + \varepsilon,$$
где  $\varepsilon$   
матрица, размерности  $[(n \times (k+1))]$  ошибок наблюдений (остатков)
7. В матричной форме регрессионная модель имеет вид:  
$$Y = X\beta + \varepsilon,$$
где  $X$   
матрица, размерности  $[(n \times (k+1))]$
8. В многомерной регрессионной модели математическое ожидание случайной составляющей  $\varepsilon$  равно:  
0
9. В многомерной регрессионной модели дисперсия случайной составляющей  $\varepsilon$  ..... для всех наблюдений  
постоянна
10. В многомерной регрессионной модели  $x_{1i}, x_{2i}, \dots, x_{ji}, \dots, x_{mi}$  являются ..... величинами  
детерминированными
11. В многомерной регрессионной модели  $M(\varepsilon_i \varepsilon_j)$  при  $i \neq j$  равно  
0
12. В многомерной регрессионной модели  $\varepsilon_i$ , имеет ..... закон распределения  
нормальный
13. Все ли факторы можно включить в уравнение регрессии, если было обследовано 20 предприятий по 3 показателям?  
$$\hat{y} = -10,5 + 6,57x_1 - 0,22x_2 + 7,8x_3$$
  
(7,3) (6,2) (1,3) (3,3)  
все, кроме  $x_2$

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень магистратуры)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ДААННЫХ»</p>
---	--	---

14. . Все ли факторы можно включить в уравнение регрессии, если было обследовано 20 предприятий по 3 показателям?

$$\hat{y} = -10,5 + 6,57x_1 - 0,22x_2 + 7,8x_3$$

(7,3) (1,7) (4,3) (1,3)

все, кроме  $x_1$  и  $x_3$

15. В хорошо подобранной модели остатки должны (выберите необходимые пункты)

- а) иметь нормальный закон распределения с нулевым математическим ожиданием и постоянной дисперсией.  
б) хаотично разбросаны.  
в) не коррелировать друг с другом.

16. В эконометрических моделях результативный признак называют

- а) объясняемой переменной  
б) зависимой переменной

17. В эконометрических моделях факторный признак называют:

- а) независимой переменной  
б) объясняющей переменной

18. Графическое изображение реальных статистических данных в виде точек в декартовой системе координат называется:

- а) корреляционным полем  
б) диаграммой рассеивания

19. Для определения вида функциональной зависимости можно использовать:

все

20. Зависимость, при которой каждому значению величины X соответствует единственное значение величины Y и наоборот называется

функциональной

21. Зависимость, при которой каждому фиксированному значению независимой переменной X соответствует не одно, а множество значений переменной Y называется

- а) корреляционной  
б) статистической

22. Зависимость, при которой функциональной зависимостью связаны фактор X и среднее значение результативного показателя Y называется

корреляционной

23. К эконометрическим моделям относятся:

- а) модели временных рядов.  
б) системы одновременных уравнений.  
в) регрессионные модели с одним уравнением.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень магистратуры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ДААННЫХ»

## Рубежный тест 2

1. Квадрат какого коэффициента указывает долю дисперсии одной случайной величины, обусловленную вариацией другой  
коэффициент детерминации

2. Коэффициент корреляции, равный - 1, означает, что между переменными существует линейная связь

3. Коэффициент корреляции, равный нулю, означает, что между переменными линейная связь отсутствует

4. Линейная регрессионная модель имеет вид

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + \varepsilon$$

5. Модель вида  $y = \beta_0 + \beta_1 x + \beta_2 x^2 + \dots + \beta_k x^k + \varepsilon$  носит название:  
полиномиальная

6. Модель вида  $y_i = \beta_0 + \beta_1 \frac{1}{x} + \varepsilon_i$   
гиперболическая (обратная)

Носит название

7. Переменные, позволяющие разбить исследуемые объекты на неподдающиеся упорядочиванию однородные классы, носят название  
номинальные

8. Построенное уравнение регрессии

$$\hat{y} = -10,5 + 6,57x_1 - 0,22x_2 + 7,8x_3$$

(7,3) (5,7) (4,3) (12,3)

показывает, что

рост переменной  $x_1$  на единицу своего измерения приводит к росту среднего значения  $y$  на 6,57 единиц своего измерения;

9. Построенное уравнение регрессии

$$\hat{y} = -10,5 + 6,57x_1 - 0,22x_2 + 7,8x_3$$

(7,3) (5,7) (4,3) (12,3)

показывает, что

рост переменной  $x_2$  на единицу своего измерения приводит к уменьшению среднего значения  $y$  на 0,22 единиц своего измерения;

10. При моделировании экономических процессов используют типы данных:

а) временные данные

б) пространственные данные


11. Проверка качества построенного уравнения регрессии носит название:  
верификации модели

35. Расстояние, измеряемого по принципу “дальнего соседа” находится по формуле:

$$\rho_{\max}(S_i, S_m) = \max_{x_i \in S_i, x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j);$$

12. Расстояние, измеряемое по “центрам тяжести” групп находится по формуле:

$$\rho_{\text{ц.т.}}(S_i, S_m) = \rho(\bar{x}_i, \bar{x}_m);$$

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень магистратуры)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАНЫХ»</p>
---	--	---

37. Расстояние, измеряемое по принципу “ближайшего соседа” находится по формуле:

$$\rho_{\min}(S_i, S_m) = \min_{x_i \in S_i, x_j \in S_m} \rho(x_i, x_j);$$

13. С какой целью производят нормирование признаков  
с целью устранения влияния различных единиц измерения

14. С увеличением объема выборки:

увеличивается точность оценок

15. Соотношение между определением и понятием:

а) зависимость, при которой функциональной зависимостью связаны фактор X и среднее резульативного показателя Y, называется – корреляционной

б) зависимость, при которой каждому фиксированному значению независимой переменной X соответствует не одно, а множество значений переменной Y, называется – корреляционной

в) зависимость, при которой каждому значению величины X соответствует единственное значение величины Y и наоборот, называется - функциональной

16. Утверждение о том, что зависимость, при которой каждому значению величины X соответствует единственное значение величины Y и наоборот называется «статистической» является

ложным

17. Утверждение о том, что зависимость, при которой каждому значению величины X соответствует единственное значение величины Y и наоборот называется «функциональной» является

верным

18. Утверждение о том, что зависимость, при которой каждому фиксированному значению независимой переменной X соответствует не одно, а множество значений переменной Y называется «статистической», является

верным

19. Утверждение о том, что зависимость, при которой каждому фиксированному значению независимой переменной X соответствует не одно, а множество значений переменной Y называется «функциональной», является

ложным

20. Утверждение о том, что зависимость, при которой функционально связаны фактор X и среднее значение резульативного показателя Y называется «корреляционной» является

ложным

21. Утверждение о том, что многомерной регрессионной модели  $\varepsilon_i$  могут иметь любой закон распределения, является:

ложным

22. Утверждение о том, что многомерной регрессионной модели  $M(\varepsilon_i \varepsilon_j)$  при  $i \neq j$  равно нулю, является верным

23. Хеммингово расстояние вычисляется по формуле

$$\rho_H(x_i, x_j) = \sum_{i=1}^k |x_{if} - x_{jf}|$$



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень магистратуры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ДААННЫХ»

### Рубежный тест 3

Выберите один верный ответ.

1. Данные могут быть представлены в виде:
  - а) графика;
  - б) массива;
  - в) функции.
2. *К косвенным характеристикам данных относятся:*
  - а) количество элементов массива;
  - б) частота дискретизации;
  - в) дисперсия.
3. *Упорядочить выборку по возрастанию необходимо для вычисления:*
  - а) математического ожидания;
  - б) моды;
  - в) медианы.
4. *Для качественной классификации используют переменные:*
  - а) номинальные;
  - б) порядковые;
  - в) интервальные.
5.  *$P$  – уровень статистической значимости по мере уверенности в истинности результата :*
  - а) уменьшается;
  - б) не изменяется;
  - в) увеличивается.
6. *Для значимости обнаружения отсутствия связей между переменными необходимо протестировать объем популяции, равный:*
  - а) 50 %;
  - б) 75 %;
  - в) 100 %.
7. *Свертка двух последовательностей [11] и [11] равна:*
  - а) [111];
  - б) [112];
  - в) [121].
8. *С уменьшением ширины окна оконного преобразования Фурье разрешение по частоте:*
  - а) уменьшается;
  - б) остается неизменным;
  - в) увеличивается.
9. *Число дискриминантных функций равно:*
  - а) числу переменных в анализе минус один;
  - б) числу переменных в анализе;
  - в) числу переменных в анализе плюс один.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень магистратуры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ДААННЫХ»

10. **Коэффициенты дискриминантной функции определяют вклад:**  
а) совокупности переменных в отдельную дискриминантную функцию;  
б) отдельной переменной в отдельную дискриминантную функцию;  
в) отдельной переменной в совокупность дискриминантных функций.
11. **Число дискриминантных функций равно:**  
а) числу разделяемых классов минус один;  
б) числу разделяемых классов;  
в) числу разделяемых классов плюс один.
12. **Число функций классификации равно:**  
а) числу разделяемых классов минус один;  
б) числу разделяемых классов;  
в) числу разделяемых классов плюс один.
13. **Расстояние Махаланобиса является мерой между двумя точками:**  
а) в декартовой системе координат;  
б) в ортогональной системе координат;  
в) в неортогональной системе координат.
14. **Дискриминантная функция является:**  
а) алгебраической;  
б) трансцендентной;  
в) циклической.
15. **Температура, измеренная в градус Цельсия, образует:**  
а) номинальную шкалу;  
б) порядковую шкалу;  
в) интервальную шкалу.
16. **Медиана:**  
а) чувствительна к выбросам данных;  
б) не чувствительна к выбросам данных;  
в) частично чувствительна к выбросам данных.
17. **Ориентация осей в факторном анализе должна быть:**  
а) строго ограниченной;  
б) не строго ограниченной;  
в) произвольной.
18. **При оконном преобразовании Фурье число выходных отчетов определяется:**  
а) частотой дискретизации выходного сигнала;  
б) размером входного вектора;  
в) типом входных данных.
19. **В непрерывном вейвлет-преобразовании число отчетов:**  
а) равно размеру входного вектора;



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень магистратуры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ДААННЫХ»

- б) больше размера входного вектора;  
в) меньше в два раза размера входного вектора.
20. **Принцип неопределенности Гейзенберга устанавливает соотношение:**  
а) между наивысшей гармоникой, присутствующей в сигнале, и шагом дискретизации;  
б) между частотным и временным разрешением;  
в) между разрешением, амплитудой и шагом дискретизации.
21. **При многомерном шкалировании на входе присутствует матрица:**  
а) симметричная;  
б) не симметричная;  
в) любая.

#### Рубежный тест 4

1. **Скалярное произведение двух ортогональных комплексных функций:**  
а) действительно и меньше нуля;  
б) равно нулю;  
в) действительно и больше нуля.
2. **В Евклидовом пространстве может быть:**  
а) один ортогональный базис;  
б) столько ортогональных базисов, какова размерность пространства;  
в) бесконечное множество ортогональных базисов.
3. **Материнский вейвлет «мексиканская шляпа» имеет:**  
а) один параметр и один аргумент;  
б) два параметра и один аргумент;  
в) один параметр и два аргумента.
4. **Вейвлет Морле имеет:**  
а) один параметр и один аргумент;  
б) два параметра и один аргумент;  
в) один параметр и два аргумента.
5. **Непрерывное вейвлет – преобразование является обратным преобразованием:**  
а) всегда;  
б) никогда;  
в) в зависимости от используемого вейвлета.
6. **При получении оконного преобразования Фурье интегрирование осуществляется:**  
а) по времени;  
б) по частоте;  
в) в частотно – временной области.
7. **При оконном преобразовании Фурье:**  
а) учитывается время существования частоты;






Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Волгоградский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Образовательная программа  
направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»,  
(уровень магистратуры)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ  
КОМПЛЕКС  
ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ  
ОБРАБОТКИ МЕДИКО-  
БИОЛОГИЧЕСКИХ  
ДААННЫХ»

- б) не учитывается время существования частоты;  
в) частично учитывается время существования частоты.
8. **ОПФ имеет:**
- а) фиксированное разрешение;  
б) хорошее разрешение по времени на высоких частотах и плохое на низких;  
в) хорошее разрешение по частоте на низких частотах и плохое на высоких.
9. **Взаимосвязь между частотами дискретизации масштабно – временной плоскости  $N_1$  и  $N_2$  определяется соотношением:**
- а)  $N_2 = (S_1 / S_2)N_1$ ;  
б)  $N_2 = (S_2 / S_1)N_1$ ;  
в)  $N_2 = S_2 S_1 \cdot N_1$ .
10. **Полуполосный фильтр:**
- а) уменьшает число отсчетов в сигнале в два раза;  
б) уменьшает полосу частот сигнала в два раза;  
в) уменьшает динамический диапазон сигнала в два раза.
11. **В ДВП используются:**
- а) масштабирующие функции и вейвлет функции;  
б) интерполирующие и децимирующие функции;  
в) вейвлет функции и интерполирующие функции.
12. **На одном уровне ДВП:**
- а) сначала осуществляют низкочастотную фильтрацию, а затем высокочастотную;  
б) сначала осуществляют высокочастотную фильтрацию, а затем низкочастотную;  
в) низкочастотная и высокочастотная фильтрация осуществляется одновременно.
13. **Частотная характеристика фильтра определяется:**
- а) порядком фильтра;  
б) частотой среза фильтра;  
в) импульсной характеристикой фильтра.
14. **Значимые частоты на вейвлет – плоскости отображаются как вейвлет – коэффициенты:**
- а) с большим параметром масштаба;  
б) с большим параметром сдвига;  
в) с большой амплитудой.
15. **Каждый уровень ДВП:**
- а) уменьшает временное разрешение в два раза и уменьшает частотное разрешение в два раза;

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень магистратуры)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ДААННЫХ»</p>
---	--	---

б) увеличивает временное разрешение в два раза и уменьшает частотное разрешение в два раза;

в) уменьшает временное разрешение в два раза и увеличивает частотное разрешение в два раза.

16. **Коэффициенты ДВП считаются на каждом уровне ДВП с выхода:**

- а) ФНЧ;
- б) ФВЧ;
- в) дециматора.

17. **Исходный сигнал содержит 2048 отсчетов. Для данной длины сигнала может быть до**

- а) 8 уровней декомпозиции;
- б) 9 уровней декомпозиции;
- в) 10 уровней декомпозиции.

18. **Для входной последовательности [204062] результат сглаживания методом скользящего среднего имеет вид:**

- а) [020422];
- б) [122341];
- в) [000020].

19. **Для удаления тренда в последовательности используют:**

- а) численное дифференцирование;
- б) численное интегрирование;
- в) логарифмирование.

20. **Лаг может быть учтен в модели:**

- а) численное дифференцирование;
- б) численное интегрирование;
- в) логарифмирование.

21. **Сокращение пространства признаков в методе многомерного шкалирования достигается за счет:**


- а) удаления незначимых факторов;
- б) вращения координат пространства признаков;
- в) выбора адекватной геометрии представления расстояний между объектами.

22. **Гармонический сигнал полностью определяется**

- а) тремя числовыми параметрами
- б) двумя числовыми параметрами
- в) четырьмя числовыми параметрами

23. **Фильтрующим свойством обладает**

- а) функция Хефисайда
- б) импульс Дирака
- в) функция **rect**

	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p> <p>Образовательная программа направления подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», (уровень магистратуры)</p>	<p>УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ</p> <p>«МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО- БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАнных»</p>
---	--	--

24. Функцией дискретизации является
- функция Хефисайда
  - импульс Дирака
  - функция **rect**
25. Медианная фильтрация используется для
- подавления шумов на изображении
  - выделения тренда
  - подчеркивания границ изображения
26. Микросаккадические движения глаза эквивалентны
- низкочастотной фильтрации изображения
  - полосовой фильтрации изображения
  - высокочастотной фильтрации изображения
27. Для выделения границ изображения используют
- преобразование Фурье
  - преобразование Уолша
  - преобразование Хью
28. Квантование сигнала приводит
- к расширению спектра сигнала в область низких частот
  - к расширению спектра сигнала в область высоких частот
  - к сужению спектра сигнала в области высоких частот
29. Дискретизация сигнала приводит
- к расширению спектра сигнала в область низких частот
  - к расширению спектра сигнала в область высоких частот
  - к сужению спектра сигнала в области высоких частот
30. Обладает ли свертка свойством коммутативности
- всегда;
  - никогда;
  - в некоторых случаях.

Рассмотрено на заседании кафедры биотехнических систем и технологий с курсом программной инженерии, протокол № 10 от «04» мая 2023 г.

Заведующий кафедрой



С.А.Безбородов