

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
Автоматизация технологических процессов
(наименование кафедры)
Марголис Б.И. 
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)
«12» апреля 2019 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

экзамена

(промежуточной аттестации: экзамен, зачет, курсовая работа или курсовой проект; практики: с указанием вида и типа практики; государственного экзамена)

МЕТОДЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике
Типы задач – научно-исследовательский, производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:

(рабочей программой дисциплины/программой практики/ программой государственной итоговой аттестации) рабочей программой дисциплины

утвержденной 08 апреля 2019 г.

Разработчик(и): Кузин П.К.

Тверь 2019

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Множественная регрессия. Формула для вычисления коэффициентов линейного уравнения множественной регрессии в матричном виде (вывод).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Найти нелинейное уравнение регрессии $y = a_2x^2 + a_1x + a_0$ по данным $n = 5$ наблюдений.

x_i	1	2	3	5	6
y_i	0,3	0,5	0,4	0,2	0,1

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
По заданной матрице ПФЭ 2^2 получить уравнение регрессии, произвести ранжирование коэффициентов уравнения регрессии.

Матрица ПФЭ 2^2			
x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	y
1	1	1	9,95
1	-1	-1	65,45
-1	1	-1	36,92
-1	-1	1	106,15

Критерии итоговой оценки за экзамен:

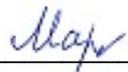
«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Применение метода наименьших квадратов для нахождения неизвестных коэффициентов уравнений регрессии.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на четырнадцатую неделю.

Неделя	7	8	9	10	11	12
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	101,6	100,9	87,5	82,1	70,7	69,8

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Для заданной периодической с периодом 2π функции:

$$f(t) = \begin{cases} 0,5t^2, & 0 < t < \pi, \\ \frac{\pi^2}{4}, & t = \pi, \\ 0, & \pi < t < 2\pi. \end{cases}$$

Найдите амплитуду пятой гармоники.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

ПФЭ. Матрица планирования эксперимента. Вычисление коэффициентов множественного уравнения регрессии по матрице ПФЭ.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на седьмую неделю.

Неделя	1	2	3	4	5	6
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	18,4	52,5	67,0	72,2	57,8	35,6

3 Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Для заданной периодической с периодом 2π функции:

$$f(t) = \begin{cases} 0, & 0 < t < \pi, \\ t - \pi, & \pi < t < 2\pi, \\ \frac{\pi}{2}, & t = 2\pi. \end{cases}$$

Найдите амплитуду четвертой гармоники.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

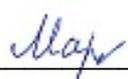
«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Планирование эксперимента. Требования к отклику и факторам. Определение размахов варьирования. Кодирование факторов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на восьмую неделю.

Неделя	1	2	3	4	5	6
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	78,4	52,5	37,0	22,2	47,8	60,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Для заданной периодической с периодом 2π функции:

$$f(t) = \begin{cases} 2\sqrt{t}, & 0 < t < \pi, \\ \sqrt{\pi}, & t = \pi, \\ 0, & \pi < t < 2\pi. \end{cases}$$

Найдите амплитуду третьей гармоники.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

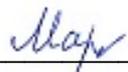
«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Порядок умножения матриц в Excel.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на тринадцатую неделю.

Неделя	7	8	9	10	11	12
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	78,4	52,5	37,0	22,2	47,8	60,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Для заданной периодической с периодом 2π функции:

$$f(t) = \begin{cases} 0, & 0 < t \leq \pi, \\ \sqrt{t - \pi} & \pi < t < 2\pi, \\ \sqrt{\pi}, & t = 2\pi. \end{cases}$$

Найдите фазу шестой гармоники.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Множественная регрессия. Формула для вычисления коэффициентов линейного уравнения множественной регрессии в матричном виде (вывод).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на тринадцатую неделю.

Неделя	7	8	9	10	11	12
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	88,4	63,5	47,0	35,2	57,8	68,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Для заданной периодической с периодом 2π функции:

$$f(t) = \begin{cases} 0,5t^2, & 0 < t < \pi, \\ \frac{\pi^2}{4}, & t = \pi, \\ 0, & \pi < t < 2\pi. \end{cases}$$

Найдите фазу пятой гармоники.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Понятие ортогональных функций. Гармонический анализ периодических сигналов.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на восьмую неделю.

Неделя	1	2	3	4	5	6
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	128,4	92,5	57,0	72,2	87,8	101,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По заданной матрице ПФЭ 2^2 построить двухфакторную модель системы, произвести ранжирование коэффициентов уравнения регрессии.

Матрица ПФЭ 2^2			
x_1	x_2	$x_1 \cdot x_2$	y
1	1	1	10,01
1	-1	-1	18,43
-1	1	-1	37,16
-1	-1	1	107,54

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Дискретное преобразование Фурье. Вычисление коэффициентов разложения в ряд Фурье таблично заданной функции.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на седьмую неделю.

Неделя	1	2	3	4	5	6
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	98,4	72,5	57,0	42,2	37,8	35,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

При планировании ПФЭ 2^3 определены размахи варьирования независимых параметров:

$$x_1 \in [8; 12]$$

$$x_2 \in [5; 20]$$

$$x_3 \in [0.5; 2.5]$$

выполните кодирование переменных.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Дискретное преобразование Фурье. АЧХ и ФЧХ периодической функции. Соотношение между количеством точек дискретизации исходной функции и шириной спектра (числом гармоник).

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на седьмую неделю.

Неделя	1	2	3	4	5	6
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	98,4	112,5	117,0	102,2	87,8	71,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

При планировании ПФЭ 2^3 определены размахи варьирования независимых параметров:

$$x_1 \in [2; 8]$$

$$x_2 \in [10; 40]$$

$$x_3 \in [0, 4; 3, 8]$$

выполните кодирование переменных.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

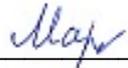
«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Особенности реализации дискретного преобразования Фурье в Excel.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на девятую неделю.

Неделя	3	4	5	6	7	8
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	128,4	112,5	87,0	72,2	68,8	61,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По заданной матрице ПФЭ 2^2 построить двухфакторную модель системы, произвести ранжирование коэффициентов уравнения регрессии.

Матрица ПФЭ 2^2			
x1	x2	x1*x2	y
1	1	1	10,07
1	-1	-1	17,98
-1	1	-1	36,85
-1	-1	1	107,36

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Оценка значимости уравнения множественной регрессии по F-критерию Фишера.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на девятую неделю.

Неделя	3	4	5	6	7	8
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	58,4	72,5	87,0	92,2	95,8	96,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Для заданной периодической с периодом 2π функции:

$$f(t) = \begin{cases} 2\sqrt{t}, & 0 < t < \pi, \\ \sqrt{\pi}, & t = \pi, \\ 0, & \pi < t < 2\pi. \end{cases}$$

Найдите амплитуду шестой гармоники.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

Направленность (профиль) – Инженерное дело в медико-биологической практике

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Методы математической обработки медико-биологических данных»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Оценка погрешности прогноза по линейной трендовой модели

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
По данным о динамике заболеваемости гриппом и ОРВИ, приведенным в таблице, найдите уравнение тренда и сделайте прогноз на девятую неделю.

Неделя	3	4	5	6	7	8
Заболеваемость на 10 тыс. чел. населения	118,4	92,5	67,0	72,2	68,8	61,6

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Для заданной периодической с периодом 2π функции:

$$f(t) = \begin{cases} 2\sqrt{t}, & 0 < t < \pi, \\ \sqrt{\pi}, & t = \pi, \\ 0, & \pi < t < 2\pi. \end{cases}$$

Найдите амплитуду третьей гармоники.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

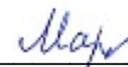
«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры АТП  П.К. Кузин

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис