

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

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой

Биотехнологии, химии и

стандартизации

(наименование кафедры)

М.Г. Сульман

(Ф.И.О. зав. кафедрой)

«__» _____ 20__ г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Промежуточной аттестации в форме зачета

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

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) – Химическая технология высокомолекулярных
соединений
Типы задач – научно-исследовательская и технологическая

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Применение электронно-вычислительных машин в
химической технологии»

утвержденной Проректором по УВР от «__» _____ 20__ г.

Разработчик(и): к.т.н., доцент, Н.И. Иванова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Пункты главного меню и их основные команды в MathCAD.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Найти определители матрицы коэффициентов и решить в матричной
форме следующую систему линейных уравнений:**

$$\begin{cases} 3.2x - 1.5y + 0.5z = 0.9, \\ 1.6x + 2.5y - 1.0z = 1.55, \\ 1.0x + 4.1y - 1.5z = 2.08 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня УМЕТЬ – 0 или 1 балл:
**В закрытом сосуде протекает реакция $2H_2 + S_2 = 2H_2S$
Исходные концентрации компонентов реакции равны соответственно C_{H_2} ,
 C_{S_2} , C_{H_2S} , константа равновесия процесса K_C . В результате установления в
системе состояния равновесия концентрация сероводорода изменилась на
 x моль/дм³. Уравнение, связывающее приведенные величины, имеет
следующий вид:**

$$0.5K_C x^3 + x^2(1 - K_C C_{S_2} - K_C C_{H_2}) + x(2C_{H_2S} + 2K_C C_{H_2} C_{S_2}) + 0.5K_C C_{H_2}^2 + C_{H_2S} - K_C C_{H_2}^2 C_{S_2} = 0.$$

**Найти значение x . Начальные приближения для нахождения корней
выбрать на интервале $[0, 0,5]$. $C_{H_2}=0,75$; $C_{S_2}=0,17$, $C_{H_2S}=0,005$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 2**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Основные панели инструментов MathCAD.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Решить систему нелинейных уравнений:

$$\begin{cases} 4y^3 - y \cdot x^2 - 1 = 0 \\ x \cdot y^3 - y + 2 = 0 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Построить график зависимости $d=f(x)$ в диапазоне (1;3) с шагом 0,1.

$$y = x + 24 \cdot 10^{-5}$$

$$z = \frac{y}{45}$$

$$d = \frac{5}{z}$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 3**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Вспомогательные математические панели и их назначение в MathCAD.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Для следующего уравнения требуется графически оценить его решение и
уточнить значения неизвестной переменной при помощи стандартной
функции $\text{root}()$: $e^x - 6x - 3 = 0$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Оксид азота окисляется по реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$. Скорость реакции
описывается уравнением $\frac{d[\text{NO}]}{d\tau} = K \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2] = K \cdot (1-x)^2 \cdot (b-x)$. Для
решения данной задачи необходимо получить интегральную форму
кинетического уравнения, т. е.

$$\frac{x}{(1-x) \cdot (b-x)} - \frac{2,3}{(b-x)^2} \cdot \lg \frac{b-x}{b \cdot (1-x)} = K \cdot \tau [\text{NO}]_0^2$$

Решить данное уравнение при следующих значениях параметров $b = 2[\text{O}_2]_0/[\text{NO}]_0$, $b = 2$, $[\text{NO}]_0 = 0,07$ моль/л, $K = 4,6$, $\tau = 30$ с. В качестве
начального приближения принять $x_0 = 0,7$.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 4

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Порядок присвоения значений и использования переменных и функций в документе MathCAD.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Построить график зависимости: $y = \exp x + 24 \cdot 10^{-5}$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Система уравнений материального баланса для установившегося режима работы биореактора относительно утилизируемого субстрата и образующейся биомассы микроорганизмов имеет следующий вид

$$\begin{cases} \frac{\mu_m \cdot S \cdot x}{K_s + S} - D(x - x_0) = 0; \\ D(S_0 - S) - \alpha^s \cdot \frac{\mu_m \cdot S \cdot x}{K_s + S} = 0. \end{cases}$$

Определить x и S при следующих значениях параметров:
 $x_0 = 0,1$ г/л; $D = 0,4$ ч⁻¹; $\mu_m = 0,22$ ч⁻¹; $\alpha^s = 0,37$; $K_s = 0,21$.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 5

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Вставка матриц и векторов в документ MathCAD. Как определяются их
отдельные элементы?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Рассчитать значение функции:

$$a=23, b=e^5, c=10.$$
$$F(a, b, c) = \cos(\sqrt{a} - b/42 + 10^{-5} \cdot c)$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**По данным таблицы построить на одном графике зависимости плотностей
различных веществ от температуры.**

Вещество	Температура, °C						
	0	20	40	60	80	100	120
Ацетон	813	791	768	746	719	693	665
Бензол	900	879	858	836	815	793	769
Бутанол	824	810	795	781	766	751	735
Вода	1000	998	992	983	972	958	943
Гексан	677	660	641	622	602	581	559

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 6**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Аргументы функции. Какие переменные рекомендуется включать в
список аргументов? Какими способами можно задать значения аргументов
при расчете функций в MathCAD?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Требуется найти определители матрицы коэффициентов и решить в
матричной форме следующую систему линейных уравнений:**

$$\begin{cases} 1.5x - 4.5y + 2.7z = 1.2, \\ 2.6x + 3.2y - 2.6z = 6.2, \\ 7.2x + 0.2y - 1.6z = 3.02 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**По данным таблицы построить на одном графике зависимости плотностей
различных веществ от температуры.**

Вещество	Температура, °С						
	0	20	40	60	80	100	120
Ацетон	813	791	768	746	719	693	665
Бензол	900	879	858	836	815	793	769
Бутанол	824	810	795	781	766	751	735
Вода	1000	998	992	983	972	958	943
Гексан	677	660	641	622	602	581	559

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 7

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Что такое вложенная функция в MathCAD?

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Требуется решить систему нелинейных уравнений:

$$\begin{cases} 2.5y^3 + 2y \cdot x^2 + 2 = 0 \\ x^2 - y + 1 = 0 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Система уравнений материального баланса для установившегося режима
работы биореактора относительно утилизируемого субстрата и
образующейся биомассы микроорганизмов имеет следующий вид**

$$\begin{cases} \frac{\mu_m \cdot S \cdot x}{K_s + S} - D(x - x_0) = 0; \\ D(S_0 - S) - \alpha^s \cdot \frac{\mu_m \cdot S \cdot x}{K_s + S} = 0. \end{cases}$$

**Определить x и S при следующих значениях параметров:
 $x_0 = 0,1$ г/л; $D = 0,6$ ч⁻¹; $\mu_m = 0,25$ ч⁻¹; $\alpha^s = 0,42$; $K_s = 0,30$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 8

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Как вставить график в документ MathCAD? Как построить график по
табличным данным?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Для следующего уравнения требуется графически оценить его решение и
уточнить значения неизвестной переменной при помощи стандартной
функции root():**

$$\ln x - x + 4 = 0$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Система уравнений материального баланса для установившегося режима
работы биореактора относительно утилизируемого субстрата и
образующейся биомассы микроорганизмов имеет следующий вид**

$$\begin{cases} \frac{\mu_m \cdot S \cdot x}{K_s + S} - D(x - x_0) = 0; \\ D(S_0 - S) - \alpha^s \cdot \frac{\mu_m \cdot S \cdot x}{K_s + S} = 0. \end{cases}$$

**Определить x и S при следующих значениях параметров:
 $x_0 = 0,1$ г/л; $D = 0,4$ ч⁻¹; $\mu_m = 0,22$ ч⁻¹; $\alpha^s = 0,37$; $K_s = 0,21$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 9

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Изменение размеров графика и масштаба его осей. Построение нескольких
зависимостей в одной форме графика в MathCad?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Требуется найти определители матрицы коэффициентов и решить в
матричной форме следующую систему линейных уравнений:**

$$\begin{cases} 1.5x - 3.2y + 2.7z = 1.2, \\ 3.3x + 3.2y - 2.6z = 2.3, \\ 5.2x + 0.2y - 1.6z = 7.6 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**В закрытом сосуде протекает реакция $2H_2 + S_2 = 2H_2S$
Исходные концентрации компонентов реакции равны соответственно C_{H_2} ,
 C_{S_2} , C_{H_2S} , константа равновесия процесса K_C . В результате установления в
системе состояния равновесия концентрация сероводорода изменилась на
 x моль/дм³. Уравнение, связывающее приведенные величины, имеет
следующий вид:**

$$0.5K_C x^3 + x^2(1 - K_C C_{S_2} - K_C C_{H_2}) + x(2C_{H_2S} + 2K_C C_{H_2} C_{S_2}) + 0.5K_C C_{H_2}^2 + C_{H_2S} - K_C C_{H_2}^2 C_{S_2} = 0.$$

**Найти значение x . Начальные приближения для нахождения корней
выбрать на интервале $[0, 0,5]$. $C_{H_2}=0,75$; $C_{S_2}=0,32$; $C_{H_2S}=0,004$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 10

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Определение ранжированной переменной. Как задать ранжированную
переменную в документе MathCAD?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Для следующего уравнения требуется графически оценить его решение и
уточнить значение неизвестной переменной при помощи стандартной
функции root():**

$$e^4 + 4 = 0$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**В закрытом сосуде протекает реакция $2H_2 + S_2 = 2H_2S$
Исходные концентрации компонентов реакции равны соответственно C_{H_2} ,
 C_{S_2} , C_{H_2S} , константа равновесия процесса K_C . В результате установления в
системе состояния равновесия концентрация сероводорода изменилась на
 x моль/дм³. Уравнение, связывающее приведенные величины, имеет
следующий вид:**
$$0.5K_c x^3 + x^2(1 - K_c C_{S_2} - K_c C_{H_2}) + x(2C_{H_2S} + 2K_c C_{H_2} C_{S_2}) + 0.5K_c C_{H_2}^2 + C_{H_2S} - K_c C_{H_2}^2 C_{S_2} = 0.$$
**Найти значение x . Начальные приближения для нахождения корней
выбрать на интервале $[0, 0,5]$. $C_{H_2}=0,55$; $C_{S_2}=0,20$, $C_{H_2S}=0,007$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 11

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Построение графика функций при помощи ранжированной переменной в
MathCad?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Требуется решить систему нелинейных уравнений:

$$\begin{cases} 2.5y^3 + 2y \cdot x^2 + 2 = 0 \\ x^2 - y + 1 = 0 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
Построить график зависимости $d=f(x)$ в диапазоне (1;2) с шагом 0,2.

$$y = x + 24 \cdot 10^2$$

$$z = y + 5$$

$$d = \frac{4}{z}$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 12

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Стандартная функция root() и ее аргументы в MathCad.

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Для следующего уравнения требуется графически оценить его решение и
уточнить значение неизвестной переменной при помощи стандартной
функции root(): $\ln x + x = 5 = 0$.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Окись азота окисляется по реакции $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$. Скорость реакции
описывается уравнением $\frac{d[NO]}{d\tau} = K \cdot [NO]^2 \cdot [O_2] = K \cdot (1-x)^2 \cdot (b-x)$. Для
решения данной задачи необходимо получить интегральную форму
кинетического уравнения, т. е.**

$$\frac{x}{(1-x) \cdot (b-x)} - \frac{2,3}{(b-x)^2} \cdot \lg \frac{b-x}{b \cdot (1-x)} = K \cdot \tau [NO]_0^2$$

**Решить данное уравнение при следующих значениях параметров
 $b = 2[O_2]_0/[NO]_0$, $b = 2$, $[NO]_0 = 0,03$ моль/л, $K = 5,6$, $\tau = 25$ с. В качестве
начального приближения принять $x_0 = 0,8$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 13**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Работа функции $\text{root}()$ при наличии в уравнении нескольких корней в
MathCad?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Построить график зависимости: $y = \log(25 \cdot (x - 4 \cdot 10^{-3}))$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Окись азота окисляется по реакции $2\text{NO} + \text{O}_2 \leftrightarrow 2\text{NO}_2$. Скорость реакции
описывается уравнением $\frac{d([\text{NO}])}{d\tau} = K \cdot [\text{NO}]^2 \cdot [\text{O}_2] = K \cdot (1-x)^2 \cdot (b-x)$. Для
решения данной задачи необходимо получить интегральную форму
кинетического уравнения, т. е.**

$$\frac{x}{(1-x) \cdot (b-x)} - \frac{2,3}{(b-x)^2} \cdot \lg \frac{b-x}{b \cdot (1-x)} = K \cdot \tau [\text{NO}]_0^2$$

**Решить данное уравнение при следующих значениях параметров
 $b = 2[\text{O}_2]_0/[\text{NO}]_0$, $b = 2$, $[\text{NO}]_0 = 0,03$ моль/л, $K = 5,6$, $\tau = 25$ с. В качестве
начального приближения принять $x_0 = 0,8$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 14

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Расчет уравнений с несколькими переменными при помощи функции
root() в MathCad.**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Рассчитать значение функции:

$$\begin{aligned}x &= 12.3, \\ y &= x^2 + 1.2 \cdot 10^{-9} \\ z(x, y) &= x^2 + y\end{aligned}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Требуется рассчитать площадь теплообменной поверхности F при
нескольких вариантах тепловых нагрузок Q и коэффициентов теплоотдачи
 K :**

№ т/обм-ка	Тепловая нагрузка Q , Вт	Кэф-нт теплопередачи K , Вт/м ² ·°С
1	50000	450
2	70000	480
3	100000	560

$$F = \frac{Q}{K \cdot (t_2 - t_1)}$$

где t_1 – температура холодного теплоносителя ($t_1 = 55$ °С), t_2 – температура горячего теплоносителя ($t_2 = 120$ °С). В качестве аргументов функции F требуется брать только те переменные, которые меняются от расчета к расчету.

Критерии итоговой оценки за зачет:
«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 15**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Как отделить и оценить корни уравнения при помощи графика в
MathCad?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Построить график зависимости: $y = \log(25 \cdot (x - 4 \cdot 10^{-3}))$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:
**Требуется рассчитать площадь теплообменной поверхности F при
нескольких вариантах тепловых нагрузок Q и коэффициентов теплоотдачи
 K :**

№ т/обм-ка	Тепловая нагрузка Q , Вт	Коэф-нт теплопередачи K , Вт/м ² ·°С
1	50000	450
2	70000	480
3	100000	560

$$F = \frac{Q}{K \cdot (t_2 - t_1)}$$

где t_1 – температура холодного теплоносителя ($t_1 = 55$ °С), t_2 – температура горячего теплоносителя ($t_2 = 120$ °С). В качестве аргументов функции F требуется брать только те переменные, которые меняются от расчета к расчету.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 16

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Как преобразовать систему линейных уравнений в ее матричный вид в
MathCad?**

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Построить график зависимости: $y = \log(25 \cdot (x - 4 \cdot 10^{-3}))$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**Окись азота окисляется по реакции $2NO + O_2 \leftrightarrow 2NO_2$. Скорость реакции
описывается уравнением $\frac{d([NO])}{d\tau} = K \cdot [NO]^2 \cdot [O_2] = K \cdot (1-x)^2 \cdot (b-x)$. Для
решения данной задачи необходимо получить интегральную форму
кинетического уравнения, т. е.**

$$\frac{x}{(1-x) \cdot (b-x)} - \frac{2,3}{(b-x)^2} \cdot \lg \frac{b-x}{b \cdot (1-x)} = K \cdot \tau [NO]_0^2$$

**Решить данное уравнение при следующих значениях параметров
 $b = 2[O_2]_0/[NO]_0$, $b = 2$, $[NO]_0 = 0,03$ моль/л, $K = 5,6$, $\tau = 25$ с. В качестве
начального приближения принять $x_0 = 0,8$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 17**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Как рассчитать систему линейных уравнений в MathCAD?

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Требуется найти определители матрицы коэффициентов и решить в матричной форме следующую систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 1.5x - 4.5y + 2.7z = 1.2, \\ 2.6x + 3.2y - 2.6z = 6.2, \\ 7.2x + 0.2y - 1.6z = 3.02 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
По данным таблицы построить графики зависимостей плотностей различных веществ от температуры на одном графике.

Вещество	Температура, °С						
	0	20	40	60	80	100	120
Ацетон	813	791	768	746	719	693	665
Бензол	900	879	858	836	815	793	769
Бутанол	824	810	795	781	766	751	735
Вода	1000	998	992	983	972	958	943
Гексан	677	660	641	622	602	581	559

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 18

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Назначение блока Given ... Find(). Аргументы функции Find() в MathCad?

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Вычислить матрицу D , определяемую произведением двух векторов Y и Z
по следующему уравнению: $D = Y Z^T$;**

$$\text{где } y = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}, z = \begin{pmatrix} 5 \\ 1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

Найти детерминант (определить) полученной матрицы D .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**В закрытом сосуде протекает реакция $2H_2 + S_2 = 2H_2S$
Исходные концентрации компонентов реакции равны соответственно C_{H_2} ,
 C_{S_2} , C_{H_2S} , константа равновесия процесса K_C . В результате установления в
системе состояния равновесия концентрация сероводорода изменилась на
 x моль/дм³. Уравнение, связывающее приведенные величины, имеет
следующий вид:**

$$0.5K_c x^3 + x^2(1 - K_c C_{S_2} - K_c C_{H_2}) + x(2C_{H_2S} + 2K_c C_{H_2} C_{S_2}) + 0.5K_c C_{H_2}^2 + C_{H_2S} - K_c C_{H_2}^2 C_{S_2} = 0.$$

**Найти значение x . Начальные приближения для нахождения корней
выбрать на интервале $[0, 0,5]$. $C_{H_2}=0,75$; $C_{S_2}=0,17$, $C_{H_2S}=0,005$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 19

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Как задаются равенства и неравенства в блоке Given ... Find() в MathCad?

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
**Вычислить матрицу D , определяемую произведением двух векторов Y и Z
по следующему уравнению: $D = Y Z^T$;**

$$\text{где } y = \begin{pmatrix} 4 \\ 7 \\ 3 \end{pmatrix}, z = \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Найти детерминант (определить) полученной матрицы D .

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:
**В закрытом сосуде протекает реакция $2H_2 + S_2 = 2H_2S$
Исходные концентрации компонентов реакции равны соответственно C_{H_2} ,
 C_{S_2} , C_{H_2S} , константа равновесия процесса K_C . В результате установления в
системе состояния равновесия концентрация сероводорода изменилась на
 x моль/дм³. Уравнение, связывающее приведенные величины, имеет
следующий вид:**

$$0.5K_c x^3 + x^2(1 - K_c C_{S_2} - K_c C_{H_2}) + x(2C_{H_2S} + 2K_c C_{H_2} C_{S_2}) + 0.5K_c C_{H_2}^2 + C_{H_2S} - K_c C_{H_2}^2 C_{S_2} = 0.$$

**Найти значение x . Начальные приближения для нахождения корней
выбрать на интервале $[0, 0,5]$. $C_{H_2}=0,82$; $C_{S_2}=0,25$, $C_{H_2S}=0,007$.**

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология
Профиль – Химическая технология высокомолекулярных соединений
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Применение электронно-вычислительных машин в химической
технологии»
Семестр 3

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО
КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 20**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Решение нелинейных уравнений с помощью функции root в MathCad?

2. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:
Требуется решить систему нелинейных уравнений:

$$\begin{cases} 4y^3 - y \cdot x^2 - 1 = 0 \\ x \cdot y^3 - y + 2 = 0 \end{cases}$$

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 1 балл:
Построить график зависимости $d=f(x)$ в диапазоне (1;3) с шагом 0,1.

$$y = x + 24 \cdot 10^{-5}$$

$$z = \frac{y}{45}$$

$$d = \frac{5}{z}$$

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1

Составитель: доц. кафедры БХС

Н.И. Иванова

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман