

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 экзамена

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

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ И ХИМИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) – Прикладная биотехнология

Типы задач – научно-исследовательский

организационно-управленческий

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Системы управления биотехнологическими и
химико-технологическими процессами»

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

Разработчик(и): д.х.н., профессор, М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

Операционный метод (преобразование Лапласа, свойства преобразования Лапласа). Передаточная функция.

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

Рассмотрите класс точности средств измерений (при чисто аддитивной и чисто мультипликативной полосах погрешностей).

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

Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению:

$$30 \frac{d^4}{dt^4} x_{\dot{\ddot{a}}\ddot{o}}(t) + 25 \frac{d^2}{dt^2} x_{\dot{\ddot{a}}\ddot{o}}(t) - 10 \frac{d}{dt} x_{\dot{\ddot{a}}\ddot{o}}(t) + 10 x_{\dot{\ddot{a}}\ddot{o}}(t) = 5 \frac{d}{dt} x_{\dot{a}\ddot{o}}(t) + x_{\dot{a}\ddot{o}}(t)$$

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

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

Основные свойства передаточной функции.

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

Рассмотрите класс точности средств измерений (при одновременном присутствии аддитивной и мультипликативной составляющих полосы погрешностей).

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

Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса сушки.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

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

Предмет изучения ТАУ. Понятия алгоритма (алгоритма функционирования и алгоритма управления), объекта управления.

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

Дайте определение инструментальным и методическим погрешностям.

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

Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса нагревания.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

Понятия автоматического управляющего устройства и автоматической системы управления. Порядок выработки управляющего воздействия.

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

Дайте определение основной и дополнительной погрешности средств измерений.

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

Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса в трубчатой печи.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Линейные дифференциальные уравнения.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Дайте определение систематическим, прогрессирующим и случайным погрешностям.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса выпаривания.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6

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

Статические характеристики элементов систем автоматического управления.

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

Дайте определение средствам измерений и приведите их основные элементы.

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

Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса создания вакуума.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7

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

Временные характеристики.

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

Дайте определение погрешностям адекватности и градуировки средств измерений.

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

Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению:

$$9 \frac{d^4}{dt^4} x_{\text{аво}}(t) + 6 \frac{d^2}{dt^2} x_{\text{аво}}(t) + 3 \frac{d}{dt} x_{\text{аво}}(t) + 3 x_{\text{аво}}(t) = 9 \frac{d^4}{dt^4} x_{\text{ав}}(t) - 6 \frac{d}{dt} x_{\text{ав}}(t)$$

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8

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

Частотные характеристики.

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

Приведите специальные формулы нормирования полосы погрешностей, обозначение классов точности средств измерений.

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

Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса кристаллизации.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Безинерционное звено. Инерционное звено первого порядка.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Дайте определение аддитивной и мультипликативной погрешностям, погрешности квантования.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса ректификации.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

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

Интегрирующие и дифференцирующие звенья.

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

Приведите основные положения булевой алгебры.

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

Выполнить функциональную схему автоматизации для процесса абсорбции.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

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

П- и ПИ-регуляторы.

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

Дайте определение следующим понятиям: конъюнктор; дизъюнктор; инвертор.

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

Выполнить функциональную схему автоматизации колонны периодического действия.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Виды воздействий в системах управления.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Дайте характеристику элемента Шеффера и элемента Пирса.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Выполнить функциональную схему автоматизации десорбции в кипящем слое.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Операционный метод (преобразование Лапласа, свойства преобразования Лапласа). Передаточная функция.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рассмотрите класс точности средств измерений (при чисто аддитивной и чисто мультипликативной полосах погрешностей).

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Выполнить функциональную схему автоматизации барабанной сушилки.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:
Методы линеаризации.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Рассмотрите класс точности средств измерений (при чисто аддитивной и чисто мультипликативной полосах погрешностей).

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:
Выполнить функциональную схему автоматизации барабанной сушилки.

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 19.04.01 Биотехнология

Профиль – Прикладная биотехнология

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Системы управления биотехнологическими и химико-технологическими процессами»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

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

Синтез структурной схемы

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

Дайте определение средствам измерений и опишите их основные элементы.

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

Вывести формулу передаточной функции по заданному дифференциальному уравнению:

$$\frac{d^3}{dt^3} x_{\text{аво}}(t) + 7 \frac{d^2}{dt^2} x_{\text{аво}}(t) - 14 \frac{d}{dt} x_{\text{аво}}(t) + 7 x_{\text{аво}}(t) = 7 \frac{d^2}{dt^2} x_{\text{ав}}(t) + 21 \frac{d}{dt} x_{\text{ав}}(t)$$

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: проф. кафедры БХС

М.Г. Сульман

Заведующий кафедрой БХС, д.х.н.

М.Г. Сульман