

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)

### ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ХИМИКО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

|                            |   |
|----------------------------|---|
| направление подготовки     | 18.04.01 Химическая технология                              |
| Направленность (профиль) – | Химия и технология биологически активных веществ            |
| Типы задач –               | научно-исследовательская; организационно-<br>управленческая |

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Информационные технологии в устойчивом  
развитии химико-технологических производств»

утвержденной Проректором по УР от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Разработчик(и): д.т.н., профессор, Ю.Ю. Косивцов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология  
Профиль – Химия и технология биологически активных веществ  
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»  
Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»  
Семестр 1

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Основные методы обработки данных, используемые в статистических пакетах.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Описать основные этапы и принципы тестирования и отладки математической модели.**

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**С помощью базы данных программы постройте двухцепочечный фрагмент ДНК со следующей последовательностью мононуклеотидов: аденин (А) – тимин (Т) – гуанин (Г) – цитозин (Ц) – А – Г – Ц – Т – А – А – Г – Ц – Т – Ц – А. Далее:**

**-выявите наличие в структуре водородных связей, подсчитайте их количество между комплементарными азотистыми основаниями;**

**-определите примерный диаметр спирали и количество нуклеотидов, приходящихся на один виток спирали.**

**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

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

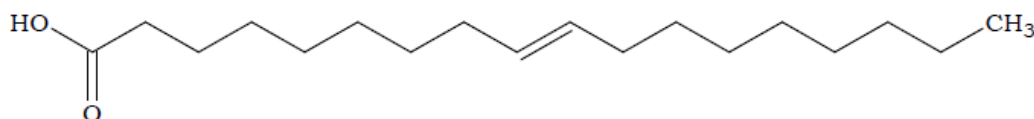
**Компьютерная поддержка принятия управленческого решения.  
Компьютерное планирование органического синтеза.**

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

**Проанализировать основные возможности и ограничения использования  
компьютерных технологий для решения научных задач.**

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

**Определить длину двойной связи в молекуле олеиновой кислоты.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

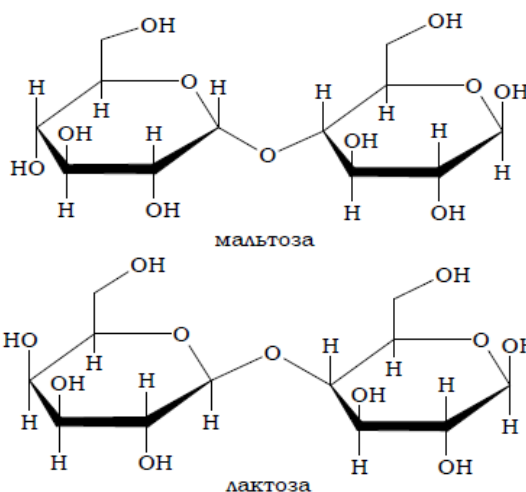
Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Экспертные системы, фреймы и семантические сети.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Привести примеры использования пакетов статистического анализа для проведения многомерного анализа данных.**

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Определить характеристики гликозидной связи 1-4 в молекулах дисахаридов мальтозы и лактозы.**



#### **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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

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

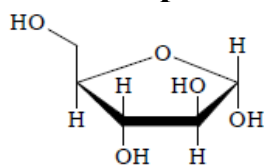
**Использование экспертных систем в химии и химической технологии.**

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

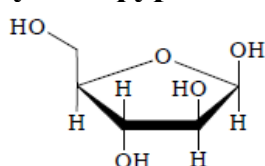
**Привести примеры научных и производственных систем, исследуемых с использованием имитационного моделирования.**

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

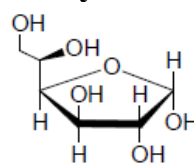
**Определить торсионные углы фуранозных следующих соединений:**



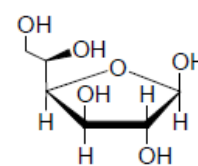
$\alpha$ -D-Arabinofuranose



$\beta$ -D-Arabinofuranose



$\alpha$ -D-Glucofuranose



$\beta$ -D-Glucofuranose

**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

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

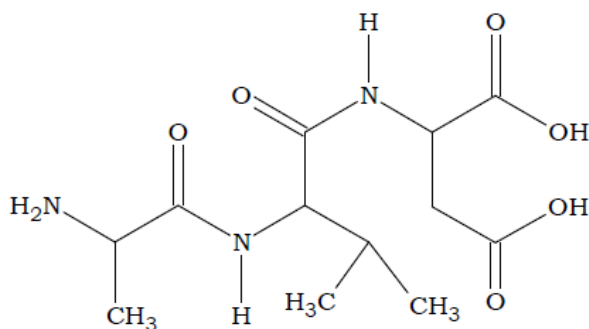
**Принципы применения в химии теории распознавания образов.**

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

**Описать принципы компьютерного планирования органического синтеза.**

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

**Произвести расчет длин связей между атомами, валентные и торсионные углы пептидных связей (O=C-N-H) в молекуле кислого трипептида аланил-валил-аспарагиновой кислоты. Сравнить характеристики пептидных связей.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

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

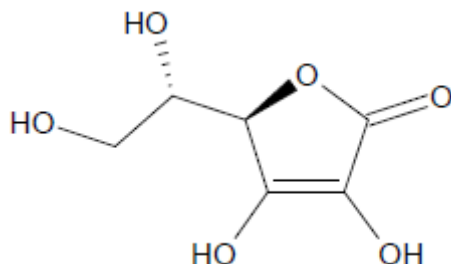
**Принципы компьютерного планирования органического синтеза.**

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

**Сравнить возможности основных пакетов статистического анализа.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы аскорбиновой кислоты.**



#### **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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

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

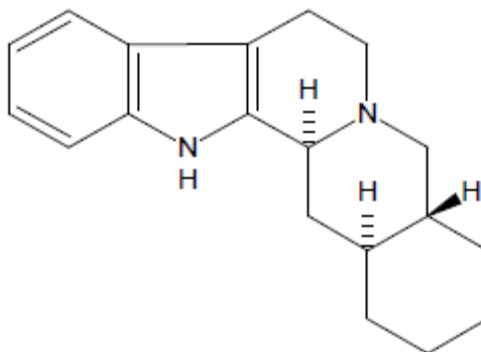
**Изучение термодинамических параметров химических соединений: метод молекулярной динамики: расчет связей, метод инкрементов; метод Монте-Карло, квантовые методы исследования.**

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

**Привести примеры использования экспертных систем в химии и химической технологии.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы йохимбина.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

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

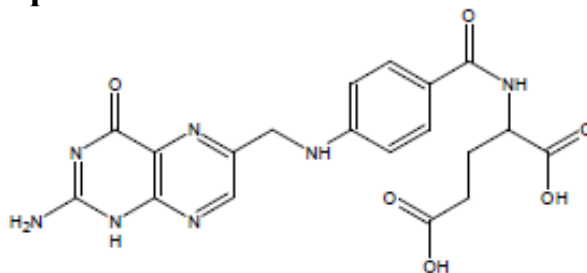
**Изучение термодинамических параметров химических соединений: концепции использования расчетных методов для определения термодинамических параметров молекул; метод молекулярной динамики (общие принципы).**

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

**Описать основные принципы применения методов искусственного интеллекта для физико-химических исследований.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы фолиевой кислоты.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

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

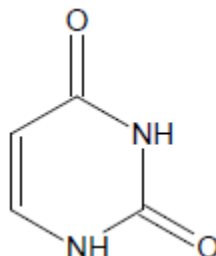
**Компьютерное кодирование химических соединений: расширение стандартной номенклатуры; линейные формулы Висвиссера, таблицы смежности и матрицы связности.**

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

**Описать основные принципы решения прямой и обратной задач химической кинетики.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы урацила.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

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

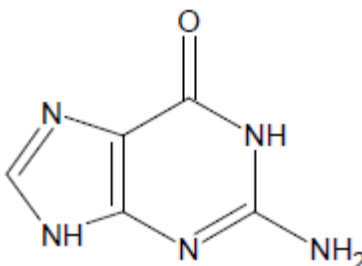
**Общие принципы кодирования химических формул.**

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

**Описать общие принципы кодирования химических формул.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы гуанина.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

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

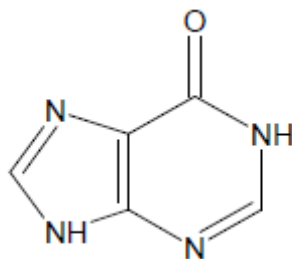
**Применение методов искусственного интеллекта для физико-химических исследований.**

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

**Рассказать о методах оптимизации и решения системы дифференциальных уравнений, описывающих скорость химической реакции.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы гипоксантина.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

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

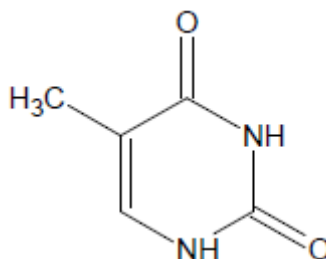
**Возможные схемы параметрической идентификации исходя из информации о явном виде уравнений.**

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

**Рассказать о методах проверки кинетической модели на плохую обусловленность и переопределенность.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы тимина.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

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

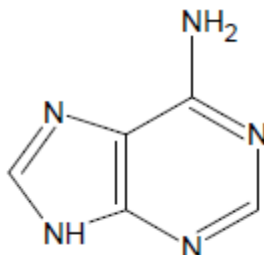
**Дискретизация баз наблюдений системы-пространства и времени при использовании компьютерных технологий.**

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

**Привести примеры программ генерирования химических реакций.**

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

**С помощью программы ACD/ChemSketch определить существующие таутомерные формы аденина.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология

Профиль – Химия и технология биологически активных веществ

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»

Семестр 1

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

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

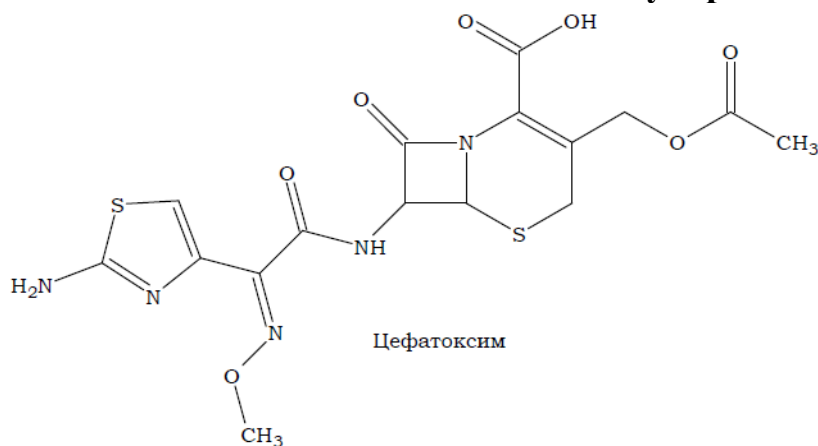
**Компьютерные средства и системы имитационного моделирования.**

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

**Описать основные закономерности, исследование которых необходимо для изучения кинетики химической реакции.**

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

**Построить молекулу антибиотика цефатоксима. Произвести автонумерацию атомов и определить номера атомов β-лактамного кольца. С помощью программы определить и записать название антибиотика в соответствии с систематической международной номенклатурой ИЮПАК.**



**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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

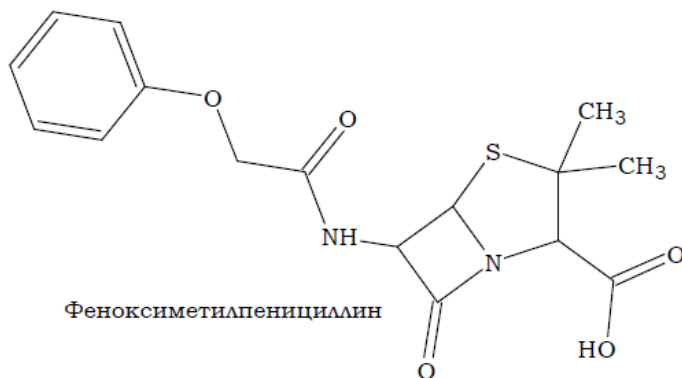
Направление подготовки магистров 18.04.01 Химическая технология  
Профиль – Химия и технология биологически активных веществ  
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»  
Дисциплина «Информационные технологии в устойчивом развитии химико-технологических производств»  
Семестр 1

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Компьютерные технологии имитационного моделирования. Основные понятия имитационного моделирования.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Описать принципы применения в химии теории распознавания образов.**

3. Задача для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
**Построить молекулу антибиотика феноксиметилпенициллина. Произвести автономерацию атомов и определить номера атомов β-лактамного кольца. С помощью программы определить и записать название антибиотика в соответствии с систематической международной номенклатурой ИЮПАК.**



#### **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

Ю.Ю. Косивцов

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман