

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)

### КАТАЛИЗАТОРЫ В ТОНКОМ ОРГАНИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 04.04.01 Химия

Направленность (профиль) – Химия функциональных наноматериалов

Типы задач – научно-исследовательский

Разработаны в соответствии с:

Рабочей программой дисциплины «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

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

Разработчик(и): профессор В.Г. Матвеева

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

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

**Квантово-химические модели в гетерогенном катализе.**

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

**Дайте определения: энантиомерный избыток, региоселективность, стереоселективность, диастереомеры, энантиомеры.**

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

**Приведите характеристики гетерогенных катализаторов и методы их приготовления. Требования к носителям.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2**

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

**Термодинамическое и кинетическое толкование каталитических реакций.**

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

**Приведите классификацию катализаторов.**

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

**Дайте определения: энантиомерный избыток, региоселективность, стереоселективность, диастереомеры, энантиомеры.**

**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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Активация молекул в каталитическом цикле: путем координации и присоединения (окислительное, гомолитическое, гетеролитическое).**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите методы приготовления гетерогенных катализаторов.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите перспективы развития катализа в тонком органическом синтезе. Гетерогенизация гомогенных катализаторов.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4**

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

**Конструирование кинетических моделей реакций в гетерогенном катализе.**

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

**Опишите принцип карбонилирования алкинов и алкенов на никеле.**

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

**Дайте определения: энантиомерный избыток, региоселективность, стереоселективность, диастереомеры, энантиомеры.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5**

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

**Классификация гомогенных каталитических реакций.**

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

**Дайте характеристику носителей для катализаторов: оксид алюминия, кремнезем, активный уголь.**

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

**Приведите классификацию катализаторов.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

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

**Общая теория промежуточных комплексов в гомогенном катализе.**

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

**Опишите факторы, влияющие на активность и селективность гетерогенных катализаторов гидрирования.**

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

**Приведите классификацию катализаторов.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

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

**Основные положения и сущность мультиплетной теории в гетерогенном катализе.**

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

**Опишите принцип окисления алкенов, катализируемого палладием, на примере окисления этилена.**

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

**Опишите факторы, влияющие на активность и селективность гетерогенных катализаторов гидрирования.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

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

**Основные типы каталитических взаимодействий. Электрофильные и нуклеофильные взаимодействия.**

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

**Приведите характеристики гетерогенных катализаторов и методы их приготовления. Требования к носителям.**

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

**Дайте характеристику носителей для катализаторов: оксид алюминия, кремнезем, активный уголь.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Каталитический цикл. Правило «16 и 18 электронов».**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите основные требования, предъявляемые к катализаторам в промышленности. Алгоритм лабораторного синтеза.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Охарактеризуйте кислотные свойства некоторых катализаторов. Количество кислотных центров. Цеолиты.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Гомогенный катализ комплексами переходных металлов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Охарактеризуйте кислотные свойства некоторых катализаторов.  
Количество кислотных центров. Цеолиты.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите алкилирование бензола этиленом на кислоте Льюиса.  
Получение винилтолуола.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Механизмы реакций. Гидролиз и конденсация.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите алкилирование бензола этиленом на кислоте Льюиса.  
Получение винилтолуола.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Приведите примеры каталитического гидрирования в синтезе  
биологически активных веществ.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Элементарные процессы в химии переходных металлов. Координация и диссоциация лигандов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Приведите примеры каталитического гидрирования в синтезе биологически активных веществ.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите свойства цеолитов. Химия поверхности. Влияние морфологии на селективность катализируемых реакций.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13**

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

**Особенности гетерогенно-каталитических реакций. Профиль поверхности потенциальной энергии. Понятие истинной и кажущейся энергии активации.**

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

**Опишите свойства цеолитов. Химия поверхности. Влияние морфологии на селективность катализируемых реакций.**

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

**Опишите принцип изомеризации алкенов на гомогенных катализаторах.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14**

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

**Что такое нанесенные металлические катализаторы? Активность металлов? Дисперсность металлов?**

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

**Опишите принцип изомеризации алкенов на гомогенных катализаторах.**

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

**Опишите сущность гидрирования альдегидов и кетонов.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Три стадии гетерогенного процесса. Диффузионная кинетика.  
Кинетическое и диффузионное сопротивление.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Каким образом осуществляется расчет активности, селективности,  
энантиоселективности?**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
**Опишите сущность селективного гидрирования алкенов и алкинов.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

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

**Окисление. Гомолитическое окисление. Автоокисление ароматических соединений на примере п-ксилола.**

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

**Опишите сущность гидрирования альдегидов и кетонов.**

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

**Опишите сущность каталитической денитрификации питьевой и сточной вод.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Кинетика гомогенной каталитической реакции (вывод основного уравнения). Классификация гомогенных каталитических реакций.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Дайте сравнение каталитическому и биокаталитическому окислению фенолов.**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите области применения катализа в тонком органическом синтезе.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Гетерогенно-каталитическое гидрирование. Механизм Хорьюти-Поляни.  
Принцип Сабатье.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите сущность селективного гидрирования алкенов и алкинов.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите механизм Ленгмюра-Хиншельвуда.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Задание для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1, или 2 балла:  
**Гомогенное гидрирование комплексами переходных металлов. Пути активации субстрата.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите сущность каталитической денитрификации питьевой и сточной вод.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите перспективы развития катализа в тонком органическом синтезе. Гетерогенизация гомогенных катализаторов.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Тверской государственный технический университет»**

Направление подготовки магистров 04.04.01 Химия

Профиль – Химия функциональных наноматериалов

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Дисциплина «Катализаторы в тонком органическом синтезе»

Семестр 3

### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20**

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

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Опишите области применения катализа в тонком органическом синтезе.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:  
**Дайте определения: энантиомерный избыток, региоселективность, стереоселективность, диастереомеры, энантиомеры.**

#### **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

В.Г. Матвеева

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман