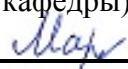


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
заведующий кафедрой  
Автоматизация технологических  
процессов

(наименование кафедры)  
Марголис Б.И.   
(Ф.И.О. зав. кафедрой, подпись)  
«24» апреля 2019 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

экзамена

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

## ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ С БИООБЪЕКТАМИ

Наименование дисциплины (для промежуточной аттестации)

направление подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Типы задач – проектно-конструкторский, производственно-технологический

Разработаны в соответствии с:

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

утвержденной 19 апреля 2019 г.

Разработчик(и): Масленников Б.И.

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

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

**Взаимодействие нервных и мышечных волокон с электрическими полями.**

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

**Провести оценку поглощенной и экспозиционной дозы, полученных жителями некоторого города в течение года при известном радиационном фоне.**

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

**Во сколько раз уменьшится сопротивление полупроводника при увеличении температуры на 10%, если его начальная температура  $t = 27$  °С, ширина запрещенной зоны  $\Delta E_3 = 0,6$  эВ?**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Особенности взаимодействия ЭМП с тканями живых организмов. Три типа релаксационных процессов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Дисперсия электрических параметров тканей в переменных полях.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Интенсивность отказов на протяжении некоторого периода времени постоянна и равна  $\lambda = 3 \cdot 10^{-9} \text{ с}^{-1}$ . Найдите вероятность безотказной работы за любые: а) два; б) четыре; в) шесть месяцев этого периода.**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Поглощение энергии ЭМП в тканях живых организмов и преобразование ее в тепловую.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Радиоимпульсы, видеоимпульсы их формы. Сквозность, коэффициент заполнения. Параметры радиоимпульсов.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Конденсатор емкостью 25 пФ, заряженный до разности потенциалов 20 В, разряжается через проводник сопротивлением 1 Ом и индуктивностью 4 мкГн. Найдите коэффициент затухания и амплитуду тока в цепи.**

#### **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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Основные процессы, проходящие в тканях живого организма при воздействии электрических полей.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Провести сравнение дифференцирующей и интегрирующей цепей.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Найдите амплитудное значение тока в цепи, содержащей конденсатор емкостью 1 мкФ. Напряжение в электрической цепи равно 250 В, а активное сопротивление 2,5 кОм. Конденсатор и резистор соединены последовательно. Частота равна 50 Гц.**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Линейные подпороговые условия.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**В чем отличия живой биологической ткани от мёртвой? Как это определить в лабораторных условиях?**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Конечность, на которую наложены электроды, имеют активное сопротивление 1 кОм и емкость 0,2 мкФ. Определите угол сдвига фаз между током и напряжением для частоты 50 Гц, учитывая, что активное и емкостное сопротивления соединены последовательно.**

### **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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Стимулирующий подпороговый скачок тока. Реобазы.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Особенности УФ-излучения как биологического фактора.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Сдвиг фаз между током и напряжением при прохождении переменного тока частотой 30 Гц через мышцу кролика составляя  $-65^\circ$ . Чему равно сопротивление резистора в эквивалентной схеме последовательно соединенных конденсатора и резистора, если емкость конденсатора 3,6 мкФ?**

### **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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Почему спектр тормозного рентгеновского излучения является сплошным?**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Почему форма спектра фотолюминесценции не зависит от длины волны возбуждающего света?**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**С помощью электрофореза в область повреждения кожного покрова вводится антибиотик –бензилпенициллина натриевая соль. Определить знак заряда основного и вспомогательного электрода?**

### **Критерии итоговой оценки за экзамен:**

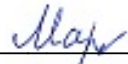
«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: проф. кафедры АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис



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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Фотохимические превращения биополимеров и биомембран.  
Действие УФ-излучения на белковые системы.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Как определить активный электрод при электрофорезе?**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Интенсивность света, прошедшего через раствор некоторого вещества, уменьшилась в 10 раз. Молярный показатель поглощения на данной длине волны равен 2300л/(моль см), длина кюветы с раствором равна 1 см. Найдите молярную концентрацию растворенного вещества.**

### **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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Тормозное рентгеновское излучение Характеристическое рентгеновское излучение. Атомные рентгеновские спектры.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Определите квантовый выход люминесценции вещества, если его оптическая плотность равна 0,05, а интенсивность люминесценции в 15 раз меньше интенсивности возбуждающего света.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Что такое гальванизация и электрофорез в медицине (в чем отличия)?**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Чем объясняется различие времен флуоресценции и фосфоресценции? Как изменится квантовый выход люминесценции вещества, и при той же интенсивности люминесценции интенсивность поглощенного света увеличивается на 30%?**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Провести оценку поглощенной и экспозиционной дозы, полученные жителями некоего города в течение года, при известном радиационном фоне.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**При лечении невралгии на плечевой сустав наложены электроды, соединенные с аппаратом для гальванизации. Плотность тока должна быть  $0,4 \text{ мА/см}^2$  площади активного электрода. Суммарный ток не должен превышать 200 мА. Какова должна быть площадь активного электрода? Какой заряд пройдет через тело при времени процедуры 25 мин?**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Некогерентное рассеяние (эффект Комптона). Контрастность органов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Радиоактивность. Взаимодействие излучения с веществом.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Сдвиг фаз между током и напряжением при прохождении переменного тока частотой 30 Гц через мышцу кролика составляя  $-65^\circ$ . Чему равно сопротивление резистора в эквивалентной схеме последовательно соединенных конденсатора и резистора, если емкость конденсатора 3,6 мкФ?**

### **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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Биологическое действие радиации.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Доза ионизирующего излучения. Величина доз  $\gamma$ -излучения, вызывающая 50%-ную смертность.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Во сколько раз уменьшится сопротивление полупроводника при увеличении температуры на 10%, если его начальная температура  $t = 27$  °С, ширина запрещенной зоны  $\Delta E_3 = 0,6$  эВ?**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Действие ионизирующей радиации на различные биосистемы.**

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

**Относительная биологическая эффективность ионизирующих излучений (ОБЭ). Границы применения концепции ОБЭ.**

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

**При сухой коже сопротивление между ладонями рук может достигать значения  $R_1 = 105 \text{ Ом}$ , а при влажных ладонях это сопротивление существенно меньше ( $R_2 = 1000 \text{ Ом}$ ). Оцените ток, который пройдет через тело человека при контакте с электросетью напряжением  $U = 220 \text{ В}$ . Сравните этот ток со значениями порогов ощутимого и неотпускающего токов, если частота тока равна  $\nu = 50 \text{ Гц}$ .**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Лучевая болезнь. Модификация радиочувствительности.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Механическая работа человека Действие перегрузки и невесомости.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Найдите потенциал поля, созданного диполем в точке А, удаленной на расстояние  $r = 0,5$  м в направлении под углом  $\alpha = 30^\circ$  относительно электрического момента  $p$  диполя (рис.1). Среда – вода. Диполь образован зарядами  $q = 2 \cdot 10^{-7}$  Кл, расположенными на расстоянии  $l = 0,5$  см.**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Ультрацентрифугирование. Скорость седиментации.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Взаимодействие нервных и мышечных волокон с электрическими полями.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Определить время полувосстановления флюоресценции составляет, а коэффициент диффузии рецептора при фотоотбеливании составляет  $5 \cdot 10^{-9}$  см<sup>2</sup>/с, при радиусе лазерного луча равен  $10^{-3}$  мм?**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис



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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Взаимодействие нерва с электрическим полем. Возбуждение нерва.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Свободные радикалы в биологических объектах, методы их определения.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Нормальный глаз человека на расстоянии наилучшего зрения различает две точки, удаленные одна от другой на 70 мкм. Размер изображения на сетчатке в этом случае равен среднему расстоянию между двумя колбочками. Оцените предел разрешения глаза, принимая диаметр зрачка  $d=2$  мм, а длину волны  $\lambda = 555$  нм.**

При решении использовать формулу  $z = 0,5 \frac{\lambda}{n \sin\left(\frac{u}{2}\right)} = 0,5 \frac{\lambda}{A}$ ,  $\lambda$  – длина волны в вакууме,  $A = n/\sin(u/2)$  – числовая апертура,  $u$  – угловая апертура.

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Суть метода ЯМР.**

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

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**При регистрации флуоресценции некоторого вещества было обнаружено, что интенсивность люминесценции уменьшается в 13 за 2 мин. Чему равно время жизни возбужденного состояния у этого вещества?**

### **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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Суть метода ЭПР.**

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

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Лазерное излучение используют в различных областях медицины. Сравните энергию квантов лазерного излучения со следующими длинами волн: а) офтальмология («приваривание» сетчатки),  $\lambda=0,514$  мкм; б) терапия,  $\lambda = 0,63$  мкм.**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Ультразвук в медицине.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Ультразвуковая хирургия и анестезия.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Частотный диапазон лазерного излучения, используемого в медицине, лежит в пределах от 30 000 ГГц до 1 500 000 ГГц. Найдите соответствующие границы диапазона длин волн.**

### **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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20

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

**В чем отличия живой биологической ткани от мёртвой? Как это определить в лабораторных условиях?**

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

**Стимулирующий подпороговый скачок тока. Реобаза.**

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

**При прохождении света с длиной волны  $\lambda_1$  через слой вещества его интенсивность уменьшается вследствие поглощения в четыре раза. Интенсивность света с длиной волны  $\lambda_2$  по той же причине ослабляется в три раза. Найдите толщину слоя вещества и показатель поглощения для света с длиной волны  $\lambda_2$ , если для света с длиной волны  $\lambda_1$  он =  $0,02 \text{ см}^{-1}$ .**

### Критерии итоговой оценки за экзамен:

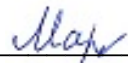
«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

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

Составитель: проф. кафедры АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Некогерентное рассеяние (эффект Комптона). Контрастность органов.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Тормозное рентгеновское излучение Характеристическое рентгеновское излучение. Атомные рентгеновские спектры.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Сравните изменение массового коэффициента ослабления кости и мягких тканей при переходе от мягкого к жесткому рентгеновскому излучению. Принять энергию фотонов для мягкого излучения равной 30 кэВ, а для жесткого 120 кэВ.**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис

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

Направление подготовки бакалавров – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

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

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Дисциплина «Взаимодействие физических полей с биологическими объектами»

## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Радиоактивность. Взаимодействие излучения с веществом.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Меняется ли спектральный состав рентгеновского излучения при изменении тока накала катода рентгеновской трубки? Почему?**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:  
**Средняя мощность экспозиционной дозы облучения в рентгеновском кабинете равна  $6,45 \cdot 10^{-12}$  Кл/(кг с). Врач находится течение дня 5 ч в этом кабинете. Какова его доза облучения за шесть рабочих дней?**

### 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 АТП  Б.И. Масленников

Заведующий кафедрой:  Б.И. Марголис