

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сухинин Александр Александрович

Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 19.10.2023 15:51:51

Уникальный программный ключ:

e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefd028a

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по учебно-воспитательной работе и
молодёжной политике
профессор
А.А. Сухинин
28.06. 2023г.



Кафедра неорганической химии и биофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

БИОФИЗИКА

квалификация
БАКАЛАВР

по направлению подготовки

36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза

Очная, очно-заочная (вечерняя), заочная формы обучения

Год начала подготовки -2023

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«26» июня 2023 г.
Протокол № 13

Зав. кафедрой
неорганической химии и биофизики
к.х.н., доцент
А.Н.Барышев

Санкт-Петербург
2023г.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная **цель** дисциплины - формирование у студентов представлений о важнейших физических процессах, протекающих в живых организмах, основных принципах и теоретических положениях биофизики, приобретение студентами навыков биофизического подхода к экспериментальному исследованию биологических явлений и закономерностей.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- общеобразовательная задача заключается в изучение законов физики применительно к биологическим объектам;
- прикладная задача заключается в овладении методами лабораторных исследований;
- специальная задача состоит в выработке умений по применению законов физики к биологическим объектам.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»

Область профессиональной деятельности:

13 Сельское хозяйство

Типы задач профессиональной деятельности:

- производственный;
- организационно-управленческий;
- технологический.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1):

ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных.

- **ОПК-1.3.** Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин
- способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4):

ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач

ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия

- ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

б) универсальные компетенции (УК):

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности

- УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б.1.О.07 «Биофизика» является дисциплиной Блока 1 обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза» (уровень бакалавриат).

Дисциплина осваивается во 2 семестре 1 курса на очном и очно-заочном обучении и на 1 курсе заочного обучения.

Для изучения курса «Биофизики» в вузе студент должен знать основы алгебры, геометрии и тригонометрии, биологии, знать формулировки основных физических законов. Уметь производить математические выкладки при решении физических задач и быть компетентным в области чтения и построения графиков физических процессов. Предшествующими дисциплинами, на которых базируется «Биофизика», являются: школьный курс физики, математики и биологии, высшая математика, векторная алгебра.

Курс «Биофизика» является базовым, он позволяет студентам получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных законов классической и современной физики и биофизики, навыки для успешной профессиональной деятельности и продолжения профессионального образования в магистратуре.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА»

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА» ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	18	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

4.2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА» ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ (ВЕЧЕРНЕЙ) ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего)	38	38
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	14	14
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	24	24
Самостоятельная работа (всего)	70	70
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

**4.3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОФИЗИКА”
ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		1
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	6	6
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	6	6
Самостоятельная работа (всего)	92	92
Контрольная работа	4	4
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОФИЗИКА”
5.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОФИЗИКА” ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1.	История становления и развития «Биологической физики» как науки. Биомеханика Введение в биомеханику. Механические свойства твердых тел и биологических тканей. Введение в биоакустику. Биоакустика: трансдукция слуха. Инфразвук.	<ul style="list-style-type: none"> – способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1): ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	2	4	7	12
2.	Гидродинамика и гемодинамика. Энергетика кровообращения. (Гидродинамика: введение, гидродинамика идеальной жидкости, гидродинамика вязкой жидкости, течение вязкой жидкости по трубам, методы измерения коэффициента вязкости). Гемодинамика. Термодинамика биологических процессов. Организм как открытая термодинамическая система. Стационарное состояние биологических систем. Уравнение Пригожина для открытой системы.	<ul style="list-style-type: none"> – способен определять биологический статус, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных. <ul style="list-style-type: none"> – ОПК-1.3. Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин 	2	6	9	14

3.	<p>Влияние электромагнитного поля на живой организм. Аэроионы и их лечебное и профилактическое действие. Постоянный ток в биологических объектах, физиологическое действие постоянного тока. Биоэлектрические потенциалы.</p> <p>Живой организм в электрическом и магнитном поле.</p> <p>Действие постоянного и переменного электрического тока на живой организм, действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающих, методы электрографии.</p>	<p>естественнонаучных дисциплин</p> <ul style="list-style-type: none"> – способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4): <p>ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач</p> <p>ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия</p> <ul style="list-style-type: none"> – ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий. – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1): <p>УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.</p> <p>Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p> <ul style="list-style-type: none"> – УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами 	2	4	7	10
4.	<p>Оптика. Ход лучей света в микроскопе. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Устройство глаза, особенности зрения. Фотометрия. Основные определения и законы фотометрии. Фотометрические величины и единицы их измерения.</p> <p>Тепловое излучение. Влияние теплового излучения на живой организм.</p> <p>Рентгеновские спектры. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, поглощение рентгеновского излучения веществом. Применение рентгеновского излучения в медицине и ветеринарии.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий. – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1): <p>УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.</p> <p>Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p> <ul style="list-style-type: none"> – УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами 	2	2	8	10
5.	<p>Ионизирующее излучение. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами 	2	2	5	8
ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ				18	36	54

**5.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОФИЗИКА”
ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ (ВЕЧЕРНЕЙ) ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Л	ПЗ	СР
1.	История становления и развития «Биологической физики» как науки. Биомеханика Введение в биомеханику: Законы механики, рычаги и вращательное движение в живых организмах. Механические свойства твердых тел и биологических тканей. Введение в биоакустику. Биоакустика: трансдукция слуха. Инфразвук.	<ul style="list-style-type: none"> – способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1): ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения 	2	2	4	14
2.	Гидродинамика и гемодинамика. Гемодинамика. Сердце как механическая система. Методы измерения давления крови. Термодинамика биологических процессов. Организм как открытая термодинамическая система. Стационарное состояние биологических систем. Уравнение Пригожина для открытой системы.	<ul style="list-style-type: none"> ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных. – ОПК-1.3. Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин – способен обосновывать и реализовывать в профессио- 	2	3	5	14

3.	Влияние электромагнитного поля на живой организм. Аэроионы и их лечебное и профилактическое действие. Постоянный ток в биологических объектах, физиологическое действие постоянного тока. Биоэлектрические потенциалы. Действие постоянного и переменного электрического тока на живой организм, действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающих, методы электрографии.	нальной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4): ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия	2	3	5	14
4.	Оптика. Ход лучей света в микроскопе. . Влияние теплового излучения на живой организм. Рентгеновские спектры. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, поглощение рентгеновского излучения веществом. Применение рентгеновского излучения в медицине и ветеринарии.	– ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий. – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):	2	3	5	14
5.	Ионизирующее излучение. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.	УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности – УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами	2	3	5	14
ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ						
				14	24	70

5.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОФИЗИКА” ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Л	КР	ПЗ	СР
1.	История становления и развития «Биологической физики» как науки. Введение в биоакустику. Биоакустика: трансдукция слуха. Инфразвук.	– способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1):	2	2		1	12
2.	Гидродинамика и гемодинамика. Гемодинамика: Физические свойства крови, закономерности движения крови по сосудистой системе. Сердце как механическая система. Методы измерения давления крови. Термодинамика биологических процессов. Организм как открытая термодинамическая система.	ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных.	2	1		1	14
3.	Влияние электромагнитного поля на живой организм. Действие постоянного и переменного электрического тока на живой организм, действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающих, методы электрографии.	– ОПК-1.3. Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин – способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии	2	2		2	14

4.	<p>Оптика. Ход лучей света в микроскопе. Увеличение и разрешающая способность микроскопа.</p> <p>Устройство глаза, особенности зрения. Ионизирующее излучение. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.</p>	<p>сиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4):</p> <p>ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач</p> <p>ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия</p> <ul style="list-style-type: none"> – ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий. – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1): <p>УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p> <ul style="list-style-type: none"> – УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами 	2	1		2	14				
5	<p>Контрольная работа</p>	<p>ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач</p> <p>ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия</p> <ul style="list-style-type: none"> – ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий. – способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1): <p>УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p> <ul style="list-style-type: none"> – УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами 	2		4		40				
ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ								6	4	6	92

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Лещенко, В.Г. Медицинская и биологическая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич, Н.И. Инсарова [и др.]. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 334 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64898 (дата обращения 26.06.2023)
2. Плутахин Г. А. Биофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Плутахин Г. А., Кощаев А. Г. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 240 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4048 (дата обращения 26.06.2023)

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 596 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898 (дата обращения 26.06.2023)
2. Лещенко, В.Г. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: / Лещенко В.Г., Ильич Г.К. — Электрон. дан. — Минск: Новое знание, 2014. — 527 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69096 (дата обращения 26.06.2023)
3. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика [Текст]: учебник / Ремизов А.Н. — 4-е изд., испр. и перераб. — ГЭОТАР-Медиа — 2012. — 648 с.: ил.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. 1. Ремизов, А.Н. Медицинская и биологическая физика [Текст]: учебник / Ремизов А.Н. — 4-е изд., испр. и перераб. — ГЭОТАР-Медиа — 2012. — 648 с.: ил. (Дата обращения 26.06.2023 г.)
2. 2. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 596 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898(Дата обращения 26.06.2023 г.)
3. 3. Шахно, Е.А. Физические основы применения лазеров в медицине [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — Спб.: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. — 129 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43814 (Дата обращения 26.06.2023 г.)
4. 4. Свищев, Г. М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2011. — 118 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5292 (Дата обращения 26.06.2023 г.)

б) дополнительная литература:

1. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. Учеб. пособие / Трофимова Т.И., Павлова З.Г. – М.: Высш. шк., 2008. – 591 с.

2. Грабовский Р.И. Курс физики: Учеб. пособие / Грабовский Р.И.. – СПб: ЛАНЬ, 2007. – 608 с.

5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / Волькенштейн В.С. - Изд. 9-ое. – М., 1976. – 46 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать следующие Интернет-ресурсы:

1. <https://meduniver.com> – Медицинский информационный сайт.
2. Science - журнал издательства American Association for the Advancement of Science - <http://www.sciencemag.org/content/by/year>
3. Annual Reviews - ежегодные научные обзоры - <http://www.annualreviews.org/action/showJournals>
4. <http://www.nkj.ru/> - журнал «Наука и жизнь» (открытый доступ)
5. <http://www.inauka.ru/> - научно-популярная газета «Известия науки» (открытый доступ) <http://www.science.ru/> - сайт «Наука в России» (открытый доступ)

Электронно-библиотечные системы:

1. [ЭБС «СПБГУВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Университетская информационная система «РОССИЯ»](#)
5. [Полнотекстовая база данных POLPRED.COM](#)
6. [Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU](#)
7. [Российская научная Сеть](#)
8. [Электронно-библиотечная система IQlib](#)
9. [База данных международных индексов научного цитирования Web of Science](#)
10. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам [ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE](#)
11. Электронные книги издательства «Проспект Науки» <http://prospektnauki.ru/ebooks/>
12. Коллекция «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро» <http://www.iprbookshop.ru/586.html>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические рекомендации для студентов – это комплекс рекомендаций и разъяснений, позволяющих студенту оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины.

Содержание методических рекомендаций, как правило, может включать следующую информацию.

- Советы по планированию и организации времени, необходимого на изучение дисциплины. Описание последовательности действий студента, или «сценарий изучения дисциплины».

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8 до 14 часов), затем послеобеденное время (с 16 до 19 часов) и вечернее время (с 20 до 24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интер-

вала после отдыха. Через 1.5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предшествующей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) полезно просмотреть и предстоящий материал будущей лекции;
- 3) если задана самостоятельная проработка отдельных фрагментов темы прошлой лекции, то ее надо выполнить не откладывая;
- 4) психологически настроиться на лекцию.

Эта работа включает два основных этапа: конспектирование лекций и последующую работу над лекционным материалом.

Под конспектированием подразумевают составление конспекта, т.е. краткого письменного изложения содержания чего-либо (устного выступления – речи, лекции, доклада и т.п. или письменного источника – документа, статьи, книги и т.п.).

Методика работы при конспектировании устных выступлений значительно отличается от методики работы при конспектировании письменных источников.

Конспектируя письменные источники, студент имеет возможность неоднократно прочитать нужный отрывок текста, поразмыслить над ним, выделить основные мысли автора, кратко сформулировать их, а затем записать. При необходимости он может отметить и свое отношение к этой точке зрения. Слушая же лекцию, студент большую часть комплекса указанных выше работ должен откладывать на другое время, стремясь использовать каждую минуту на запись лекции, а не на ее осмысление – для этого уже не остается времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице отделить поля для последующих записей в дополнение к конспекту.

Записав лекцию или составив ее конспект, не следует оставлять работу над лекционным материалом до начала подготовки к зачету. Нужно проделать как можно раньше ту работу, которая сопровождает конспектирование письменных источников и которую не удалось сделать во время записи лекции, - прочесть свои записи, расшифровав отдельные сокращения, проанализировать текст, установить логические связи между его элементами, в ряде случаев показать их графически, выделить главные мысли, отметить вопросы, требующие дополнительной обработки, в частности, консультации преподавателя.

При работе над текстом лекции студенту необходимо обратить особое внимание на проблемные вопросы, поставленные преподавателем при чтении лекции, а также на его задания и рекомендации.

Для каждой лекции, практического занятия и лабораторной работы приводятся номер, тема, перечень рассматриваемых вопросов, объем в часах и ссылки на рекомендуемую литературу. Для занятий, проводимых в интерактивных формах, должна указываться их организационная форма: компьютерная симуляция, деловая или ролевая игра, разбор конкретной ситуации и т.д.

- Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков. Так же практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой. При подготовке к практическому занятию для студентов необходимо изучить или повторить теоретический материал по заданной теме.

При подготовке к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующего алгоритма;

- 1) ознакомится с планом предстоящего занятия;
- 2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах дисциплин в разделах «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются задания. Основа в задании - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, лабораторные работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

Методические указания к практическим (семинарским и лабораторным) занятиям по дисциплине должны быть ориентированы на современные условия хозяйствования, действующие нормативные документы, передовые технологии, на последние достижения науки, техники и практики, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой действительности.

Практические (лабораторные работы) составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению практических (лабораторных работ) разрабатываются на срок действия рабочей учебной программы и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
- общие правила к оформлению работы;
- контрольные вопросы;
- задания;
- список литературы (по необходимости).

- Разъяснения по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендации по выполнению домашних заданий.

Тестирование - это проверка, которая позволяет, выполнив специально подобранный набор тестов, определить: соответствует ли реально полученный результат ожидаемому усвоению программы. Тест – это выполнение определенных условий и действий, необходимых для проверки работы тестируемой функции или её части. На каждый вопрос по дисциплине необходимо правильно ответить, выбрав один вариант.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ ведение практических занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ интерактивные технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных подходов к решению той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ совместная работа в Электронной информационно-образовательной среде СПбГАВМ: <https://spbgavm.ru/academy/eios>

10.2. Программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

№ п/п	Название рекомендуемых по разделам и темам программы технических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS PowerPoint	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Альт Образование 8	ААО.0022.00
4	АБИС "МАРК-SQL"	02102014155
5	MS Windows 10	67580828
6	Система КонсультантПлюс	503/КЛ
7	Android ОС	свободное ПО

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Биофизика	103 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, мультимедийное оборудование. <i>Лабораторное оборудование и учебные материалы:</i> рефрактометры, Поляриметры, лазе-

		ры, калориметры, лабораторные столы и винтовые табуреты, цветные и нейтральные стекла-фильтры, штангенциркули, микрометры, плакаты по разделам анатомии.
104 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, мультимедийное оборудование. <i>Лабораторное оборудование и учебные материалы:</i> рефрактометры, Поляриметры, лазеры, калориметры, лабораторные столы и винтовые табуреты, цветные и нейтральные стекла-фильтры, штангенциркули, микрометры, плакаты по разделам анатомии.
105 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации		<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, мультимедийное оборудование. <i>Лабораторное оборудование и учебные материалы:</i> рефрактометры, Поляриметры, лазеры, калориметры, лабораторные столы и винтовые табуреты, цветные и нейтральные стекла-фильтры, штангенциркули, микрометры, плакаты по разделам анатомии.
206 Большой читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы		<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
214 Малый читальный зал (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для самостоятельной работы		<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья <i>Технические средства обучения:</i> компьютеры с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду
324 Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования		<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения

	Бокс № 3 Столярная мастерская (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.	Специализированная мебель: столы, стулья, специальный инвентарь, материалы для профилактического обслуживания мебели.
--	---	---

Приложение на 45 лист.

Рабочую программу составили

Зав. кафедрой
неорганической химии и биофизики к.х.н., доцент

А.Н.Барышев

Рецензент: доктор биологических наук,
профессор, зав. кафедрой биохимии и
физиологии

Л.Ю. Карпенко

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Кафедра неорганической химии и биофизики
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

БИОФИЗИКА

квалификация

БАКАЛАВРИАТ

по направлению подготовки 36.03.01

Ветеринарно-санитарная экспертиза

Очная, очно-заочная (вечерняя), заочная формы обучения

Год начала подготовки -2023

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1	способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1): ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения	Раздел 1. Биомеханика	тесты
		Раздел 2. Гидродинамика и гемодинамика	тесты
		Раздел 3. Термодинамика биологических систем	тесты
2	Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных. ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных. – ОПК-1.3. Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин – способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы	Раздел 1. Биомеханика	Коллоквиум
		Раздел 2. Гидродинамика и гемодинамика	Коллоквиум
		Раздел 3. Термодинамика биологических систем	Коллоквиум
		Раздел 4. Влияние электромагнитного поля на живой организм. Живой организм в электрическом и магнитном поле.	Коллоквиум
		Раздел 5. Ионизирующее излучение.	Коллоквиум
	приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4): ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия – ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при про-	Раздел 4. Влияние электромагнитного поля на живой организм. Живой организм в электрическом и магнитном поле.	тесты
		Раздел 5. Ионизирующее излучение.	тесты

	<p>ведении исследований и разработке новых технологий.</p> <p>– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):</p> <p>УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности</p> <p>– УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами</p>		
--	---	--	--

Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1.	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

2. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 3

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
– способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1);					
ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения –	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	тесты
ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных. –	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	тесты

			недочетами		
– ОПК-1.3. Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	тесты
– способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач(ОПК-4);					
ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	тесты
ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия <ul style="list-style-type: none"> • 	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными	тесты

	умения, имели место грубые ошибки	выполнены все задания, но не в полном объеме	негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	тесты
– способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1).					
УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум
– УК-1.2. Выбирает методы и	При решении	Продемонстрированы	Продемонстриро-	Продемонстрированы	Коллоквиум

<p>способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами</p>	<p>стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>ваны все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	
---	---	--	--	---	--

3. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ И ИНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Формируемая компетенция:

биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1):

ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных.

– **ОПК-1.3.** Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин

Вопросы для тестового контроля:

З А Д А Н И Е № №1. Деформацией текучести называют способность ...

1. Изменение взаимного положения тел;
2. Изменение размеров и формы тел под действием внешних сил;
3. Деформацию, которая возрастает без увеличения напряжения;
4. Отношение абсолютной деформации к первоначальной длине;
5. Отдельных слоев биологических тканей смещаться с некоторой скоростью относительно других ее слоев.

Задача №2. Пределом прочности биологических тканей называют ...

1. Механическое напряжение, при котором происходит разрушение;
2. Механическое напряжение, ниже которого деформация сохраняет упругий характер;
3. Механическое напряжение, начиная с которого деформация становится текучей;
4. Механическое напряжение, при котором исчезает прямая связь между механическим напряжением и деформацией;
5. Механическое напряжение, при котором биологическая ткань резко увеличивается в размерах.

З А Д А Н И Е № №3. По какой формуле можно найти относительную деформацию?

1. $\sigma = F \cdot S$;
2. $\varepsilon = \Delta l / l_0$;
3. $\sigma = l - l_0$;
4. $\sigma = F / S$;
5. $\sigma = \varepsilon \cdot E$

З А Д А Н И Е № №4. Какая сила вызвала механическое напряжение 24 МПа, если она была приложена к площади равной 5 мм²?

1. 0,21 Н;
2. 4,8 Н;
3. 29 Н;
4. 19 Н;
5. 120 Н.

З А Д А Н И Е № №5. Какой модуль Юнга сухожилия длиной 0,12 м и площадью поперечного сечения 2 мм², если под действием силы 68,8 Н оно удлинилось на 2,9 мм?

1. $3,44 \cdot 10^8$ Па ;
2. $2,4 \cdot 10^8$ Па;
3. $1,42 \cdot 10^9$ Па;
4. $1,62 \cdot 10^8$ Па;
5. $1,25 \cdot 10^8$ Па.

З А Д А Н И Е № №6. Во сколько раз относительное удлинение артерии больше, чем вены, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости артерии $5 \cdot 10^4$ Па, а модуль упругости вены равен $8,5 \cdot 10^5$ Па?

1. 0,59;
2. 42,5;
3. 3,5;
4. 17;
5. 13,5.

З А Д А Н И Е № №7. Какое механическое напряжение в стенках сосуда возникает при среднем артериальном давлении 11 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6?

1. 1,83 кПа;
2. 66 кПа;
3. 0,54 кПа;
4. 17 кПа;
5. 5 кПа.

З А Д А Н И Е № №8. Какая допустима максимальная сила, вызывающая деформацию сжатия бедренной кости штангиста массой 80 кг, при поднятии им штанги, если диаметр бедренной кости 30 мм, а допустимое напряжение равно $15 \cdot 10^7$ Па и $g = 10$ м/с²?

- 105,175 кН;
- 800,125 кН;
- 30,134 кН;
- 80,723 кН;
- 92,325 кН.

З А Д А Н И Е № №9. Физический смысл модуля упругости состоит в том, что модуль упругости численно равен ...

1. Напряжению, возникающему при изменении взаимного положения тел;
2. Напряжению, возникающему при увеличении длины образца в два раза;
3. Разности между конечным и начальным значением размером тел, на которые действуют внешние силы;
4. Отношению абсолютной деформации к первоначальной длине;
5. Углу, на который смещается одна часть тела относительно других его частей.

З А Д А Н И Е № №10. Эластичностью называют способность биологических тканей ...

1. противодействовать внешним нагрузкам;
2. противодействовать разрушениям под действиям внешних сил;
3. изменять размеры под действием внешних сил;
4. сохранять (почти полностью или частично) изменение размеров после снятия внешних воздействий;
5. восстанавливать исходные размеры и форму после снятия внешних воздействий.

З А Д А Н И Е № №11. Моделью упругого тела является пружина, подчиняющаяся закону Гука, особенностью которой является то, что...

1. Деформация нарастает линейно до некоторого значения, а после прекращения действия силы перестает меняться;
2. Деформация мгновенно появляется при воздействии силы и мгновенно исчезает после ее прекращения;
3. При воздействии силы пружина мгновенно растягивается, а затем начинается линейное нарастание деформации;
4. Деформация возрастает линейно пропорционально воздействующей силе;
5. Деформация возникает с задержкой во времени, а затем возрастает линейно пропорционально воздействующей силе.

3 А Д А Н И Е № №12. Сосудистая ткань представляет собой ...

1. армированный композиционный материал, половину объема которого составляет гидроксилapatит;
2. гетерогенную ткань, состоящую из 3-х наложенных друг на друга слоев: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки ;
3. совокупность мышечных клеток и внеклеточного вещества, состоящего из коллагена и эластина;
4. волокна коллагена, эластина и основного вещества - матрицы;
5. высокоэластичный материал, состоящий из коллагена, эластина и гладких мышечных волокон.

3 А Д А Н И Е № №13. Вязкоупругие свойства биологических тканей моделируются ...

1. Системами, состоящими из различных комбинаций пружины (упругий элемент) и поршня (вязкий элемент);
2. Системами, состоящими из последовательно соединенных пружины (упругий элемент) и поршня (вязкий элемент);
3. Системами, состоящими из параллельно соединенных пружины (упругий элемент) и поршня (вязкий элемент);
4. Системами, состоящими из комбинационных сочетаний пружин (упругих элементов);
5. Системами, состоящими из последовательно соединенных пружины и параллельно соединенных между собой пружины и поршня.

3 А Д А Н И Е № №14. Кость представляет собой ...

1. высокоэластичный материал, состоящий из коллагена, эластина и гладких мышечных волокон.;
2. гетерогенную ткань, состоящую из 3-х наложенных друг на друга слоев: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки ;
3. совокупность мышечных клеток и внеклеточного вещества, состоящего из коллагена и эластина;
4. армированный композиционный материал, половину объема которого составляет гидроксилapatит.;
5. волокна коллагена, эластина и основного вещества - матрицы.

3 А Д А Н И Е № №15. Во сколько раз относительное удлинение сухожилия меньше, чем коллагена, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости коллагена 100 МПа, а модуль упругости сухожилия равен $1,6 \cdot 10^8$ Па?

1. 0,625;
2. 5;
3. 1,6;
4. 15;
5. 2,6.

3 А Д А Н И Е № №16. Какое отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда, если в стенках сосуда возникает механическое напряжение равное 75 кПа при среднем артериальном давлении 15 кПа?

1. 0,2;
2. 1125;
3. 90;
4. 5;
5. 60.

3 А Д А Н И Е № №17. Какое абсолютное удлинение сухожилия длиной 5 см и диаметром 4 мм под действием силы 31,4 Н, если модуль упругости сухожилия принять равным 10^9 Па.

1. 0,003 мм;
2. 0,125 мм;
3. 3 мм;
4. 8,7 мм;
5. 9,3 мм.

3 А Д А Н И Е № №18. Какова была исходная длина, если абсолютная деформация кости под действием силы $12 \cdot 10^2$ Н на 6 мм^2 составила 0,2 см, а модуль упругости кости равен $2 \cdot 10^9$ Па?

1. 0,25 см;
2. 0,2 см;
3. 4 см;
4. 2 см;
5. 1,25.

3 А Д А Н И Е № №20 Уравнение неразрывности струи имеет вид:

$$\frac{1}{2} \rho v_1^2 + \rho g h_1 = \frac{1}{2} \rho v_2^2 + \rho g h_2$$

$$\frac{F_1 S_1}{F_2 S_2} = \frac{S_1 V_2}{S_2 V_1} \quad \frac{S_1}{S_2} = \frac{V_1}{V_2}$$

3 А Д А Н И Е № №21. Мера инертности тела при вращательном движении - это

скорость

масса

момент инерции

сила

Задача №22. Мера инертности тела при поступательном движении - это

масса

сила

ускорение

скорость

3 А Д А Н И Е № №23 Сила, с которой тело вследствие его притяжения к Земле действует на горизонтальную опору, - это

вес тела

скорость

ускорение

сила

3 А Д А Н И Е № 24 Равнодействующая всех сил, действующих на тело, равна нулю. Двигается это тело или находится в состоянии покоя?

А. Тело обязательно находится в состоянии покоя.

Б. Тело движется прямолинейно равномерно или находится в состоянии покоя.

В. Тело обязательно движется прямолинейно равномерно.

Г. Тело движется равноускоренно.

Задача №25

Какое из приведенных ниже выражений может соответствовать закону сохранения механической энергии?

$$\# A_{mp} = mgh_2 - mgh_1$$

$$\# A_{mp} = \frac{mv_2^2}{2} - \frac{mv_1^2}{2}$$

#

$$\# mgh = \frac{mv^2}{2}$$

З А Д А Н И Е № 26

Какие из перечисленных ниже параметров относятся к объективным характеристикам звука?

- А. Реверберация, амплитуда, частота, тембр.
- *В. Частота, акустический спектр, амплитуда.
- С. Частота, высота, амплитуда, громкость.
- Д. Тембр, высота, амплитуда, громкость.
- Е. Амплитуда, реверберация, тембр.

З А Д А Н И Е № 27

Какие из перечисленных ниже параметров относятся к субъективным характеристикам звука?

- А. Тембр, громкость, реверберация.
- В. Частота, громкость, реверберация.
- *С. Высота тона, громкость, тембр.
- Д. Высота тона, громкость, реверберация, частота.
- Е. Амплитуда, тембр, частота.

З А Д А Н И Е № 28

Какие из перечисленных параметров влияют на громкость звука?

- А. Реверберация, высота тона.
- В. Частота, амплитуда.
- С. Высота тона, акустический спектр.
- Д. Акустический спектр, амплитуда.
- *Е. Амплитуда, высота тона, акустический спектр.

З А Д А Н И Е № 29

От каких физических параметров зависит порог слышимости?

- А. От частоты и интенсивности звуковых сигналов.
- В. Только от интенсивности звуковых сигналов.
- С. От амплитуды звуковых сигналов.
- Д. От акустического спектра.
- *Е. Только от частоты звуковых сигналов.

З А Д А Н И Е № 30

Выберите определение звука.

- *А. Это механические колебания с частотой от 20Гц до 20000 Гц.
- В. Это электромагнитные колебания с частотой от 20Гц до 20000Гц.
- С. Это механические колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- Д. Это электромагнитные колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- Е. Это механические колебания с частотой выше 20000Гц.

З А Д А Н И Е № 31

Выберите определение инфразвука.

- *А. Это механические колебания с частотой меньше 20Гц.
- В. Это электромагнитные колебания с частотой от 20Гц до 20000Гц.
- С. Это механические колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- Д. Это электромагнитные колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- Е. Это механические колебания с частотой выше 20000Гц.

З А Д А Н И Е № 32

Выберите определение ультразвука.

- А. Это механические колебания с частотой меньше 20Гц.
- В. Это электромагнитные колебания с частотой от 20Гц до 20000Гц.
- С. Это механические колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- Д. Это электромагнитные колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- *Е. Это механические колебания с частотой выше 20000Гц.

З А Д А Н И Е № 33

Что общего между звуком, ультразвуком и инфразвуком?

- *А. Все они относятся к механическим колебаниям, но отличаются частотой.
- В. Все они относятся к электромагнитным колебаниям, но отличаются частотой.
- С. Все они имеют одинаковый частотный диапазон.
- Д. Все они относятся к электромагнитным колебаниям.
- Е. Все они относятся к механическим колебаниям, имеющим одинаковый частотный диапазон.

З А Д А Н И Е № 34

Что принято считать начальным уровнем на шкале интенсивности для звука?

- А. Значение интенсивности звука равно 10^{-12} Вт/м².
- *В. Значение интенсивности звука равно нулю.
- С. Значение интенсивности звука близкое к нулю.
- Д. Значение интенсивности звука равно 10 Вт/м².
- Е. Значение интенсивности звука выбирается произвольно.

З А Д А Н И Е № 35

В каких единицах представлены данные на шкале громкости?

- А. Вт/м²
- В. В · м²
- *С. Б
- Д. Па
- Е. Фон

З А Д А Н И Е № 36

В каких единицах представлены данные на шкале интенсивности?

- *А. Вт/м².
- В. В · м².
- С. Б
- Д. Па
- Е. Фон

З А Д А Н И Е № 37

Какой физический смысл коэффициента диффузии?

- А. Коэффициент диффузии - физическая величина, численно равная количеству вещества, диффундирующего в единицу времени через мембрану единичной толщины.
- В. Коэффициент диффузии - физическая величина равная изменению разности концентрации вещества в единицу времени.

С. Коэффициент диффузии - физическая величина численно равная количеству вещества, диффундирующего в единицу времени через единицу площади при градиенте концентрации равном единице.

Д. Коэффициент диффузии безразмерная величина, которая учитывает свойства самой мембраны и диффундирующего вещества.

Е. Коэффициент диффузии - физическая величина равная изменению разности концентрации вещества в единицу времени через единицу площади.

З А Д А Н И Е № 2

Выберите параметры, которые входят формулу Ньютона для силы внутреннего трения.

А. Градиент скорости, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.

В. Радиус сосуда, разность давлений, коэффициент вязкости, гидравлическое сопротивление.

С. Площадь взаимодействующих слоев, разность давлений, толщина сосуда, скорость.

Д. Гидравлическое сопротивление, коэффициент вязкости, скорость.

Е. Разность давлений, радиус сосуда, скорость.

З А Д А Н И Е № 38

Выберите параметры, которые входят формулу Пуазейля.

А. Градиент скорости, длина сосуда, коэффициент вязкости.

В. Радиус сосуда, длина сосуда, разность давлений, коэффициент вязкости.

С. Радиус сосуда, длина сосуда, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.

Д. Длина сосуда, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.

Е. Разность давлений, плотность крови, длина сосуда, коэффициент вязкости.

З А Д А Н И Е № 39

Выберите параметры, которые входят формулу для расчета числа Рейнольдса.

А. Площадь взаимодействующих слоев, скорость течения жидкости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.

В. Скорость течения жидкости, плотность жидкости, диаметр сосуда, коэффициент вязкости.

С. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.

Д. Скорость течения жидкости, разность давлений, диаметр сосуда, длина сосуда.

Е. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости, диаметр сосуда.

З А Д А Н И Е № 40

Что называют пульсовой волной?

А. Волну, распространяющуюся по кровеносным сосудам (артериям, венам и т.д.) при работе сердца.

В. Распространяющуюся по венам волну повышенного давления.

С. Распространяющуюся по аорте и артериям волну повышенного давления, вызванную выбросом крови из левого желудочка в период систолы.

Д. Распространяющуюся по аорте и артериям волну, вызванную скоростью течения крови.

З А Д А Н И Е № 41

Что называют кинематической вязкостью?

А. Отношение вязкости крови к вязкости воды при градиенте давления, равном единице.

В. Отношение динамической вязкости жидкости к плотности жидкости.

С. Отношение динамической вязкости жидкости к вязкости воды при одинаковой температуре.

Д. Произведение числа Рейнольдса на скорость течения жидкости.

З А Д А Н И Е № 42

Выберите параметры, от которых зависит характер течения жидкости по сосудам.

- А. Плотность жидкости, динамическая вязкость, скорость течения жидкости, радиус сосуда.
- В. Плотность жидкости, длина сосуда, скорость течения жидкости, радиус сосуда.
- С. Градиент давления, длина сосуда, скорость течения жидкости, радиус сосуда.
- Д. Гидравлическое сопротивление, длина сосуда, скорость течения жидкости, радиус сосуда.
- Е. Плотность жидкости, длина сосуда, разность давлений, радиус сосуда.

З А Д А Н И Е № 43

Коэффициент вязкости для ньютоновских жидкостей зависит от :

- А. Температуры, природы жидкости.
- В. Скорости ее течения, температуры, природы жидкости.
- С. Природы жидкости, скорости течения жидкости.
- Д. Площади взаимодействующих слоев, природы жидкости.
- Е. Площади взаимодействующих слоев, градиента скорости.

З А Д А Н И Е № 44

Сила внутреннего трения между двумя слоями жидкости, которые движутся с различными скоростями, зависит от природы жидкости, а также от:

- А. Скорости течения жидкости и температуры.
- В. Градиента скорости и площади соприкасающихся слоев.
- С. Скорости течения жидкости и толщины слоя.
- Д. Скорости течения жидкости и площади соприкасающихся слоев.

З А Д А Н И Е № 45

Жидкость является неньютоновской, если:

- А. Ее вязкость много больше вязкости воды.
- В. Ее вязкость много меньше вязкости воды.
- С. Ее вязкость зависит от градиента скорости.
- Д. Ее вязкость не зависит от характера течения жидкости.

З А Д А Н И Е № 46

Гемодинамика- это:

- А. Раздел биомеханики, в котором исследуется движение крови по сосудистой системе.
- В. Раздел механики, в котором изучается движение вязкой жидкости.
- С. Раздел физики, в котором изучаются основы работы технических устройств, используемых при рассмотрении проблем кровообращения.
- Д. Раздел медицины, изучающий модели кровообращения.

З А Д А Н И Е № 47

В каких единицах измеряется динамическая вязкость жидкости в системе СИ?

- А. $\text{м}^2/\text{с}$
- В. Стокс
- С. Пуаз
- Д. $\text{Па}\cdot\text{с}$
- Е. Н/м

З А Д А Н И Е № 48

Что определяется числом Рейнольдса при движении вязкой жидкости по трубе?

- А. Скорость течения жидкости.
- В. Характер течения жидкости.
- С. Величина отношения кинематической вязкости к динамической.
- Д. Гидравлическое сопротивление трубы.

Е. Объем протекающей жидкости.

З А Д А Н И Е № 49

Почему кровь является неньютоновской жидкостью?

А. Это обусловлено наличием в ней форменных элементов.

В. Это обусловлено тем, что для крови число Рейнольдса принимает критическое значение.

С. Это обусловлено большим коэффициентом вязкости крови.

Д. Это обусловлено маленьким коэффициентом вязкости крови.

З А Д А Н И Е № 50

Что является причиной движения крови по сосудистому руслу?

А. Работа сердца.

В. Всасывающее действие струи.

С. Разность давлений внутри и вне сосуда.

Д. Разность давлений в начале и в конце сосудистого русла.

Е. Всасывающее действие струи и работа сердца.

Тестовые задачи для контрольной работы

1. Какой модуль Юнга сухожилия длиной 0,12 м и площадью поперечного сечения 2 мм², если под действием силы 68,8 Н оно удлинилось на 2,9 мм?
А. $3,44 \cdot 10^8$ Па ;
В. $2,4 \cdot 10^8$ Па;
С. $1,42 \cdot 10^9$ Па;
Д. $1,62 \cdot 10^8$ Па;
Е. $1,25 \cdot 10^8$ Па.
2. Во сколько раз относительное удлинение артерии больше, чем вены, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости артерии $5 \cdot 10^4$ Па, а модуль упругости вены равен $8,5 \cdot 10^5$ Па?
А. **0,59;**
В. 42,5;
С. 3,5;
Д. 17;
Е. 13,5.
3. Какое механическое напряжение в стенках сосуда возникает при среднем артериальном давлении 11 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6?
А. 1,83 кПа;
В. 66 кПа;
С. 0,54 кПа;
Д. 17 кПа;
Е. 5 кПа.
4. Какая допустима максимальная сила, вызывающая деформацию сжатия бедренной кости штангиста массой 80 кг, при поднятии им штанги, если диаметр бедренной кости 30 мм, а допустимое напряжение равно $15 \cdot 10^7$ Па и $g = 10$ м/с²?
А. **105,175 кН;**
В. 800,125 кН;
С. 30,134 кН;
Д. 80,723 кН;
Е. 92,325 кН.
5. Определить количество теплоты, переданное системе при температуре 27 градусов Цельсия, если приведенная теплота оказалась равной $Q_{пр} = 30$ Дж/К.
А. 810 Дж

- В. **9000 Дж**
 С. 1,1 Дж
 D. 9 Дж
 E. 0.001 Дж
2. При какой температуре было передано в систему количество теплоты $Q=500$ Дж, если приведенная теплота равна 1 Дж/К?
 A. **500 К**
 B. 67 К
 C. 41 К
 D. 5,07 К
 E. 294 К
3. В систему было передано количество теплоты $Q=250$ Дж. Система при этом выполнила некоторую работу. Определить изменение внутренней энергии системы.
 A. 20 Дж
 B. 60 Дж
 C. Не изменяется
 D. **Не хватает данных для расчета**
 E. 250 Дж
4. В систему было передано 90 Дж теплоты. Определить изменение внутренней энергии системы, если система при этом выполнила работу $A=80$ Дж.
 A. 40 Дж
 B. 720 Дж
 C. 60 Дж
 D. 10 Дж
 E. 170 Дж
5. В систему было передано 40 Дж теплоты и над системой была совершена работа 20 Дж. Определить изменение внутренней энергии системы.
 A. 40 Дж
 B. 20 Дж
 C. **60 Дж**
 D. 10 Дж
6. Во сколько раз относительное удлинение кожи живота больше, чем коллагена, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости коллагена 100 МПа, а модуль упругости кожи 36 МПа?
 A. 2,78;
 B. 0,36;
 C. 3600;
 D. 64;
 E. 136.
7. . Какое среднее артериальное давление, которое вызывает в стенках сосуда механическое напряжение 60 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 4?
 A. 56 кПа;
 B. 0,07 кПа;
 C. 64 кПа;
 D. 240 кПа;
 E. 15 КПа
8. . Какая относительная поперечная деформация, если коэффициент Пуассона равен 0,3, а относительная продольная деформация составила 0,7?
 A. -3,7;
 B. -2,3;

- C. -4,3;
D. -0,021;
E. -0,23.
9. К какой площади была приложена сила 10 Н кости, если относительная деформация мышцы составила 0,4, а модуль упругости мышцы равен 10^5 Па?
A. 25 мм²;
B. **250 мм²**;
C. 4 мм²;
D. 0,04 мм²;
10. Во сколько раз относительное удлинение связок крупных суставов больше, чем коллагена, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости коллагена 100 МПа, а модуль упругости связок 10 МПа?
A. 0,1;
B. 110;
C. 90;
D. 1000;
E. **10**.
11. Какое среднее артериальное давление вызвало в стенках сосуда механическое напряжение 90 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6?
A. 0,067 кПа;
B. 84 кПа;
C. **15 кПа**;
D. 96 кПа;
E. 540 кПа
12. Какова была первоначальная длина мышцы, если относительная деформация вследствие растяжения составила 0,4, а конечная длина мышцы равна 8,4 см?
A. 8 см;
B. 0,05 см;
C. 8,8 см;
D. **6 см**;
E. 3,36 см.
13. Какое абсолютное удлинение кости, если сила 200 Н действовала на кость длиной 14 см и площадь поперечного сечения 1,4 см², а модуль упругости кости равен $2 \cdot 10^9$ Па?
A. **0,01 см**;
B. 1 см;
C. 0,5 см;
D. 1,2 см;
E. 1,25 см.
14. Во сколько раз относительное удлинение гладких мышц больше, чем эластина, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости эластина 10^5 Па, а модуль упругости гладких мышц равен 10^4 Па?
A. 0,1;
B. **10**;
C. 10^8 ;
D. 10^9 ;
E. 100.
15. Какое отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда, если тонус сосуда равен 60 кПа при разнице между средним артериальным давлением и наружных тканей равен 15 кПа?
A. 0,25;

- В. 45;
 С. 75;
 D. 900;
 E. **4.**
16. Какой стала длина сухожилия, начальная длина которого была 5 см, а относительное удлинение при его растяжении составило 0,24.
 A. 20,83 см;
 B. 0,048 см;
 C. **6,2 см;**
 D. 5,24 см;
 E. 4,76 см.
17. Какова была исходная длина, если абсолютная деформация кости под действием силы $12 \cdot 10^2 \text{ Н}$ на 6 мм^2 составила 0,2 см, а модуль упругости кости равен $2 \cdot 10^9 \text{ Па}$?
 A. 0,25 см;
 B. 0,2 см;
 C. 4 см;
 D. **2 см;**
 E. 1,25.
18. . Во сколько раз относительное удлинение сухожилия больше, чем кости, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости сухожилия $1,6 \cdot 10^8 \text{ Па}$, а модуль упругости кости $2 \cdot 10^9 \text{ Па}$?
 A. **0,8;**
 B. 3,2;
 C. 12,5;
 D. 1,8;
 E. 1,4.
19. Какое механическое напряжение возникает в стенках сосуда, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 3, а среднее артериальное давление равно 14 кПа?
 A. 4,7 кПа;
 B. 11 кПа;
 C. 17 кПа;
 D. 17 Кпа;
 E. **42 кПа**
20. Какое механическое напряжение возникает в мышце, если относительная деформация вследствие растяжения составила 0,3, а модуль упругости для мышц равен $9 \cdot 10^5 \text{ Па}$?
 A. $0,003 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$;
 B. **$2,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$;**
 C. $30 \cdot 10^5 \text{ Па}$;
 D. $8,7 \cdot 10^5 \text{ Па}$;
21. Какой модуль Юнга сухожилия длиной 0,12 м и площадью поперечного сечения 2 мм^2 , если под действием силы 68,8 Н оно удлинилось на 2,9 мм?
 A. $3,44 \cdot 10^8 \text{ Па}$;
 B. $2,4 \cdot 10^8 \text{ Па}$;
 C. **$1,42 \cdot 10^9 \text{ Па}$;**
 D. $1,62 \cdot 10^8 \text{ Па}$;
 E. $1,25 \cdot 10^8 \text{ Па}$.
22. Во сколько раз относительное удлинение артерии больше, чем вены, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости артерии $5 \cdot 10^4 \text{ Па}$, а модуль упругости вены равен $8,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$?
 A. **0,59;**

- В. 42,5;
 С. 3,5;
 D. **17;**
23. Какое механическое напряжение в стенках сосуда возникает при среднем артериальном давлении 11 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6?
 А. 1,83 кПа;
 В. **66 кПа;**
 С. 0,54 кПа;
 D. 17 кПа;
 E. 5 кПа.
24. Какая допустима максимальная сила, вызывающая деформацию сжатия бедренной кости штангиста массой 80 кг, при поднятии им штанги, если диаметр бедренной кости 30 мм, а допустимое напряжение равно $15 \cdot 10^7$ Па и $g = 10$ м/с²?
 А. **105,175 кН;**
 В. 800,125 кН;
 С. 30,134 кН;
 D. 80,723 кН;
 E. 92,325 кН.
25. Какая эффективная площадь поперечного сечения кости, если при сжатии силой 1800 Н вызывается относительная деформация $3 \cdot 10^{-4}$, а модуль упругости кости равен $2 \cdot 10^9$ Па?
 А. 600 мм²;
 В. **3000 мм²;**
 С. 3600 мм²;
 D. 10800 мм²;
 E. 1250 мм².
26. Во сколько раз относительное удлинение мышцы больше, чем сухожилия, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости мышцы 0,9 МПа, а модуль упругости сухожилия $1,6 \cdot 10^8$ Па?
 А. 180;
 В. 144;
 С. **56,25;**
 D. 70;
27. Какой тонус сосуда, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 5, а разность между средним артериальным давлением и наружных тканей равна 4 кПа?
 А. 1,25 кПа;
 В. 1 кПа;
 С. 9 кПа;
 D. **20 кПа;**
 E. 0,8 кПа
28. Какая сила необходима для разрушения путем сжатия бедренной кости диаметром 30 мм, если предел прочности кости равен $1,4 \cdot 10^8$ Па?
 А. 395,64 кН;
 В. 420 кН;
 С. 21,43 кН;
 D. 467 кН;
 E. 588 кН.
29. В лаборатории при исследовании свойств искусственной мембраны было установлено, что поток вещества сквозь мембрану площадью 2 квадратных санти-

метра равен 0.02 моль/с. Рассчитайте коэффициент диффузии вещества для этой мембраны, если градиент концентрации равен 10^4 моль/м⁴ ?

- 10^{-8} м²/с
- 0.005 м²/с.
- 0.0002 м²/с.
- 0.01 м²/с.**
- 10^{-3} м²/с.

30. Чему равна плотность потока формамида через плазматическую мембрану Characera topophylla толщиной 8 нм, если коэффициент диффузии этого вещества составляет $0,7 \cdot 10^{-4}$ м²/с, концентрация формамида в начальный момент времени снаружи была равна 0,2 моль/м³, а внутри в 10 раз меньше?

- A. $3,15 \cdot 10^{-6}$ моль/м²·с
- B. $2,02 \cdot 10^{-4}$ моль/м²·с
- C. 1,575 Кмоль/м²·с**
- D. 100,5 моль/м²·с
- E. 3,15 Кмоль/м²·с

– способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4):

ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач

ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия

– ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

Вопросы для тестового контроля:

З А Д А Н И Е № 1

Что называется оптическим путем?

- A. Произведение геометрического пути на показатель преломления среды.
- B. Разность между геометрическим путем и произведением его на показатель преломления.
- C. Расстояние, которое проходит луч в среде.
- D. Отношение геометрического пути и показателя преломления среды.
- E. Сумма геометрического пути и его произведения на показатель преломления.

З А Д А Н И Е № 2

Определите толщину кварцевой пластинки, для которой угол поворота плоскости поляризации света с длиной волны 500 нм равен 48 градусов. Постоянная вращения кварца для этой длины волны 30 град./мм.

- A. 3.2 мм
- B. 1.6 мм
- C. 7.2 мм
- D. 3.2 мм
- E. 4.9 мм

З А Д А Н И Е № 3

Определите удельное вращение раствора сахара, концентрация которого $C=0.33$ г/см³, если при прохождении монохроматического света через трубку с раствором угол поворота плоскости поляризации равен 22 градуса. Длина трубки 10 см.

- А. 6.67 град. · см²/г
- В. 667 град. · см²/кг
- С. 66.7 град. · м²/кг
- Д. 7 град. · м²/г
- Е. 89 град. · м²/г

З А Д А Н И Е № 4

В чем измеряется оптическая сила линзы?

- а). Диоптрии
- б). Ньютоны
- в). Джоули
- г). Канделы

З А Д А Н И Е № 19

С какой физической характеристикой связано различие в цвете?

- а) с длиной волны;
- б) с интенсивностью света;
- в) с показателем преломления среды;
- г) с частотой.+

З А Д А Н И Е № 5

От чего не зависит показатель преломления вещества?

- а) от свойства вещества;+
- б) от длины волны;
- в) от частоты;
- г) от угла преломления;
- д) от скорости света.

З А Д А Н И Е № 6

В каких единицах измеряется экспозиционная доза?

- А. Рад, К, Р.
- В. Зв, Бэр.
- С. Кл/кг, Р.
- Д. Рад, Бэр, Зв.
- Е. Рад, Дж/кг.

З А Д А Н И Е № 7

Выберите определение мощности поглощенной дозы.

- А. Отношение приращения эквивалентной дозы (dH) к интервалу времени (dt).
- В. Отношение приращения поглощенной дозы (dD) к интервалу времени (dt).
- С. Это произведение дозы (dD) на коэффициент качества (k).
- Д. Это произведение поглощенной дозы (dD) на единицу площади облучаемого вещества.
- Е. Отношение энергии (E) к массе облученного вещества.

З А Д А Н И Е № 8

В каких единицах измеряется мощность поглощенной дозы излучения?

- А. Кл/с, Гр.
- В. Дж/кг, Гр.
- С. Гр/с, Рад/с.
- Д. Бер/с, Зв.
- Е. Бер, Зв, Дж/кг.

З А Д А Н И Е № 9

Выберите определение поглощенной дозы ионизирующего излучения.

- А. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу площади облучаемого вещества;
- В. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу массы облучаемого вещества;
- С. Поглощенная энергия ионизирующего излучения за единицу времени;
- Д. Средняя энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу площади облучаемого вещества.
- Е. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу массы облучаемого вещества в единицу времени.

З А Д А Н И Е № 10

Выберите основные принципы количественной радиобиологии.

- А. Принцип усилителя, принцип попадания, принцип мишени.
- В. Принцип усилителя, принцип попадания, принцип точности.
- С. Принцип мишени, принцип достаточности.
- Д. Принцип попадания, принцип достаточности, принцип точности.
- Е. Принцип мишени, принцип точности.

З А Д А Н И Е № 11

Выберите формулировку правила Бергонье-Трибондо.

- А. Радиочувствительность тканей организма обратно пропорциональна степени их пролиферативной активности.
- В. Радиочувствительность клеток тканей организма пропорциональна степени их пролиферативной активности.
- С. Радиочувствительность тканей организма тем выше, чем больше их пролиферативная активность и меньше степень дифференциации.
- Д. Радиочувствительность тканей организма тем выше, чем больше активность радиоактивного препарата.
- Е. Радиочувствительность клеток тканей организма зависит от типа излучения и времени воздействия.

З А Д А Н И Е № 12

Какое излучение называют ионизирующим?

- А. Электромагнитное излучение с длиной волны 80 нм, которое вызывает ионизацию атомов и молекул.
- В. Потоки частиц и электромагнитных волн, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации ее атомов и молекул.
- С. Потоки частиц и ионов, взаимодействие которых со средой приводит к возбуждению ее атомов и молекул.
- Д. Поток ионов, образовавшихся при радиоактивном распаде.
- Е. Поток частиц, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации этого потока частиц.

З А Д А Н И Е № 13

Какое излучение называют рентгеновским излучением?

- А. Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} мкм.
- В. Рентгеновским излучением называют поток электронов, обладающих большой энергией;
- С. Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} нм.
- Д. Рентгеновским излучением называют волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} м.
- Е. Рентгеновским излучением называют поток электронов с энергией от 80 до 10^{-5} МэВ.

З А Д А Н И Е № 14

Выберите главные первичные процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.

- A. Когерентное рассеивание, некогерентное рассеивание, фотоэффект.
- B. Когерентное рассеивание, фотоэффект, рентгенолюминесценция.
- C. Фотоэффект, фотохимическая реакция, рентгенолюминесценция.
- D. Фотоэффект, некогерентное рассеивание, разрыв химических связей.
- E. Разрыв химических связей, фотохимическая реакция.

З А Д А Н И Е № 15

В каких единицах измеряется активность радиоактивного препарата?

- A. Беккерель, кюри, резерфорд.
- B. Зиверт, рентген, бэр.
- C. Кюри, рентген, зиверт.
- D. Резерфорд, бэр, грей.
- E. Резерфорд, бэр, рентген.

З А Д А Н И Е № 16

В научной лаборатории при изучении действия рентгеновского излучения на биологические объекты возникла необходимость в получении жесткого рентгеновского излучения. Каким из предложенных методов вы воспользуетесь

- A. Увеличение напряжения в рентгеновской трубке.
- B. Увеличение силы тока.
- C. Увеличение температуры накала катода.
- D. Уменьшение напряжения в рентгеновской трубке.
- E. Уменьшение температуры накала катода.

З А Д А Н И Е № 17

В научной лаборатории при изучении действия рентгеновского излучения на биологические объекты возникла необходимость в увеличении потока рентгеновского излучения. Какой из предложенных методов можно применить в этом случае?

- A. 1. Увеличение напряжения, 2. увеличение силы тока 3. увеличение температуры накала катода в рентгеновской трубке.
- B. 1. Уменьшение напряжения, 2. увеличение силы тока в рентгеновской трубке.
- C. 1. Уменьшение напряжения, 2. уменьшение силы тока в рентгеновской трубке.
- D. 1. Увеличение напряжения, 2. уменьшение температуры накала катода в рентгеновской трубке.
- E. 1. Уменьшение силы тока 2. увеличение температуры накала катода в рентгеновской трубке.

З А Д А Н И Е № 18

Что называется тормозной способностью?

- A. Линейной тормозной способностью называется отношение энергии dE , теряемой ионизирующей частицей при прохождении элементарного пути dl в веществе, к длине этого пути.
- B. Линейной тормозной способностью называется произведение количества пар ионов, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути dl на величину пути.
- C. Линейной тормозной способностью называется отношение количества пар ионов, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути dl , к этому пути.
- D. Линейной тормозной способностью называется отношение количества ионов обоих знаков, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути dl , к этому пути.
- E. Линейной тормозной способностью называется длина пути, на котором происходит полная потеря энергии излучения.

З А Д А Н И Е № 19

Что называется линейной плотностью ионизации?

А. Линейной плотностью ионизации называется отношение энергии, теряемой заряженной ионизирующей частицей при прохождении элементарного пути в веществе, к длине этого пути.

В. Линейной плотностью ионизации называется произведение количества пар ионов, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути на длину этого пути.

С. Линейной плотностью ионизации называется отношение количества пар ионов, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути к этому пути.

Д. Линейной плотностью ионизации называется отношение количества ионов обоих знаков, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути, к этому пути.

Е. Линейной плотностью ионизации называется длина пути, на котором происходит ионизация атомов и молекул.

З А Д А Н И Е № 20

Хроматография...

а) метод анализа веществ по показателю преломления;

б) метод разделения и анализа смесей веществ по их сорбционной способности;

в) метод анализа веществ по их способности отклонять поляризованный луч;

г) метод анализа, основанный на поглощении веществами электромагнитного излучения.

З А Д А Н И Е № 21

С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

а) разделять неэлектролиты;

б) умягчать жёсткую воду;

в) определять концентрацию этилового спирта;

г) разделять электролиты.

З А Д А Н И Е № 22

Спектральные методы анализа...

а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;

б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;

в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;

г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

З А Д А Н И Е № 23

Атомно-абсорбционный анализ...

а) основан на исследовании спектров поглощения;

б) основан на исследовании спектров испускания;

в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;

г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

З А Д А Н И Е № 24

Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

а) лёгких металлов;

б) тяжёлых металлов;

в) активных неметаллов;

г) неактивных неметаллов.

З А Д А Н И Е № 25

Атомно-эмиссионный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) применяется для анализа органических веществ;
- г) применяется для разделения и анализа смесей веществ.

З А Д А Н И Е № 26

Фотометрия пламени...

- а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;
- б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;
- в) применяется для анализа активных металлов;
- г) применяется для анализа неметаллов.

З А Д А Н И Е № 27

Молекулярная спектроскопия основана...

- а) на получении и анализе спектров поглощения молекул;
- б) на получении и анализе спектров испускания молекул;
- в) на анализе спектров поглощения молекулами радио - и микроволнового излучения;
- г) на анализе спектров эмиссии молекул.

З А Д А Н И Е № 28

Фотометрический анализ основан...

- а) на анализе сорбционной способности различных веществ при прохождении через поглотитель;
- б) на измерении поглощения излучения оптического диапазона;
- в) на исследовании способности молекул деформироваться под действием ультрафиолетового излучения.

З А Д А Н И Е № 29

Фотоэлектроколориметрический анализ...

- а) требует применения монохроматического излучения;
- б) основан на способности веществ окисляться или восстанавливаться под воздействием видимого излучения;
- в) требует получения окрашенных форм анализируемых соединений;
- г) позволяет определять концентрации мутных и тёмноокрашенных растворов.

З А Д А Н И Е № 30

Спектрофотометрия...

- а) использует монохроматическое излучение;
- б) основана на исследовании поглощения анализируемым раствором излучения оптического диапазона;
- в) основана на измерении интенсивности рассеивания света анализируемым раствором;
- г) применяется для анализа прозрачных неокрашенных растворов.

Тестовые задачи для контрольной работы

1. Найдите оптические силы линз, фокусные расстояния которых 25 см и 50 см.
 - 1) 0,04 дптр и 0,02 дптр
 - 2) 4 дптр и 2 дптр+
 - 3) 1 дптр и 2 дптр
 - 4) 4 дптр и 1 дптр
2. Оптические силы линз равны 5 дптр и 8 дптр. Определите, каковы их фокусные расстояния?
 - 1) 2 м и 1,25 м
 - 2) 20 см и 12,5 см+

- 3) 2 см и 1,25 см
4) 20 м и 12,5 м
3. Для того чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 40° , угол падения светового луча должен быть:
- 1) 20°
2) 50°
3) 40°
4) 25°
4. Каким будет относительный показатель преломления двух сред, если угол падения равен 60° , а угол между отраженным и преломленным лучами равен 90° ?
- 1) 1,5
2) $\sqrt{2}$
3) $\sqrt{3}$
4) 1,2
5. Каким будет показатель преломления второй среды относительно первой, если при переходе света из первой среды во вторую угол преломления равен 30° , а угол падения в 2 раза больше?
- 1) $1/\sqrt{3}$
2) $\sqrt{2}$
3) 1,5
4) $\sqrt{3}$
- Е. 100 Дж
6. Найти минимальную длину волны в спектре тормозного рентгеновского излучения, если напряжение в рентгеновской трубке $U = 2\text{кВ}$?
- А. 2.46 нм
В. 0.615 нм
С. 3.25 нм
D. 0.018 нм
Е. 9.72 нм
7. Какое напряжение в рентгеновской трубке, если минимальная длина волны в спектре рентгеновского излучения $3.075 \cdot 10^{-10}$ м ?
- 8. 4000 В**
- А. 0.3782 кВ
В. 8 кВ
С. 3.18 В
D. 16000 В
9. Изменится ли поток рентгеновского излучения, если, не меняя напряжения, в 10 раз увеличить силу тока в рентгеновской трубке?
10. Не изменится
- А. Увеличится в 100 раз
В. Увеличится в 10 раз
С. Уменьшится в 100 раз
D. Уменьшится в 10 раз
11. Изменится ли поток рентгеновского излучения, если, не меняя силы тока, в два раза увеличить напряжение в рентгеновской трубке?
- А. Увеличится в 2 раза
В. Уменьшится в 4 раза
С. Не изменится
D. Увеличится в 4 раза
Е. Уменьшится в 2 раза
12. Изменится ли поток рентгеновского излучения, если в 5 раз увеличить напряжение в рентгеновской трубке и в 5 раз уменьшить силу тока?

- А. Не изменится
В. Увеличится в 5 раз
 С. Уменьшится в 5 раз
 D. Увеличится в 25 раз
 E. Уменьшится в 25 раз
13. Найдите поток рентгеновского излучения при $U = 10$ кВ, $I = 1$ мА. Анод изготовлен из вольфрама ($Z=74, k=10^{-9} \text{ В}^{-1}$).
 А. 14 Вт
В. 7,4 мВт
 С. 28 кВт
 D. 6,25 мВт
 E. 2.8 кВт
14. Какая сила тока в рентгеновской трубке, если поток рентгеновского излучения при $U = 20$ кВ равен 52 мВт. Анод изготовлен из железа ($Z=26, k=10^{-9} \text{ В}^{-1}$).
А. 0,005 А
 B. 0,001 А
 C. 10 мА
 D. 20 мА
 E. 2 мА
15. Считая, что поглощение рентгеновского излучения не зависит от того, в каком соединении атом представлен в веществе, определите, во сколько раз массовый коэффициент ослабления кости $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ больше массового коэффициента ослабления воды H_2O ?
 А. 354
В. 68
 С. 5.2
 D. 345
 E. 86
16. Для рентгенодиагностики мягких тканей применяют контрастные вещества. Например, желудок и кишечник заполняют массой сульфата натрия BaSO_4 . Во сколько раз массовый коэффициент ослабления сульфата бария больше массового коэффициента ослабления мягких тканей (воды)?
 А. 5.2
В. 354
 С. 68
 D. 89
 E. 345
17. В 100 г ткани поглощается $15 \cdot 10^{11}$ бетта частиц с энергией $1,5 \cdot 10^{-15}$ Дж каждая. Определите поглощенную дозу излучения.
А. $22,5 \cdot 10^{-3}$ Дж/кг
 B. $19,6 \cdot 10^{-3}$ Дж/кг
 C. $4,5 \cdot 10^{-3}$ Дж/кг
 D. $22,5 \cdot 10^{-5}$ Дж/кг
 E. $45 \cdot 10^{-3}$ Дж/кг
18. Определите эквивалентную дозу нейтронного излучения, если поглощенная доза равна $5 \cdot 10^{-3}$ Гр, а коэффициент качества для нейтронов равен 7.
 А. $12 \cdot 10^{-3}$ Зв
 B. $2,7 \cdot 10^{-3}$ Зв
С. $35 \cdot 10^{-3}$ Зв
 D. $0,7 \cdot 10^{-3}$ Зв
 E. $7 \cdot 10^{-3}$ Зв

19. Определите поглощенную дозу протонного излучения, если эквивалентная доза равна $7.28 \cdot 10^{-3}$ Зв. Коэффициент качества для нейтронов равен 10.
- A. $72.8 \cdot 10^{-2}$ Гр
 B. $7.28 \cdot 10^{-4}$ Гр
 C. $0.728 \cdot 10^{-3}$ Гр
 D. $282 \cdot 10^{-2}$ Гр
 E. $17.28 \cdot 10^{-2}$ Гр
20. Телом массой 20 кг в течение 3 часов была поглощена энергия 1 Дж. Определите мощность поглощенной дозы излучения.
- A. $4.6 \cdot 10^{-6}$ Вт/кг
 B. $46 \cdot 10^{-5}$ Вт/кг
 C. $80 \cdot 10^{-2}$ Вт/кг
 D. $90 \cdot 10^{-3}$ Вт/кг
 E. $102 \cdot 10^{-2}$ Вт/кг
21. Тело массой $m=75$ кг в течение $t=18$ ч поглотило энергию ионизирующего излучения $E=14$ Дж. Рассчитайте поглощенную дозу.
- A. A.0,12 Дж/кг
 B. B.0.50 Дж/кг
 C. C.0,21 Дж/кг
D. D.0,19 Дж/кг
 E. E.194 Дж/кг
22. Мышонок массой 25г оказался в поле альфа-излучения. Его организм поглотил порядка 10^9 альфа-частиц, энергия каждой частицы около 5 МэВ.. Определите эквивалентную дозу поглощения. Коэффициент качества $k=20$ (заряд электрона $1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл).
- A. 500 Зв.
 B. $2,2 \cdot 10^{12}$ Зв.
C. 0,64 Зв.
 D. 12,53 Зв.
 E. $64 \cdot 10^{12}$ Зв.
23. Средняя мощность экспозиционной дозы облучения в рентгеновском кабинете равна $6 \cdot 10^{-12}$ Кл/(кг·с). Врач находится в течении дня 5 часов в этом кабинете. Какова его доза облучения за 12 рабочих дней?
- A. $0.2 \cdot 10^{-8}$ Кл/кг.
 B. $180 \cdot 10^{-8}$ Кл/кг.
C. $129.6 \cdot 10^{-8}$ Кл/кг.
 D. $5 \cdot 10^{-12}$ Кл/кг.
 E. $0.0077 \cdot 10^{-6}$ Кл/кг.

Формируемая компетенция:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности

УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами

Вопросы для коллоквиума

По разделу «Биомеханика» и «Гемодинамика» и «Термодинамика»:

1. Что изучает биофизика (определение, разделы).
2. Биомеханика (определение, история становления).
3. Рычаги в биомеханике (виды рычагов, уравнение момента, примеры рычагов в живых организмах).
4. Механические свойства биологических тканей (закон Гука, виды деформаций, упругие свойства различных типов тканей живых организмов).
5. Колебания в биофизике (колебания тела человека, центр массы, изменение центра массы при различных видах движения).
6. Биоакустика. Физические (объективные) характеристики звука.
7. Биоакустика. Физиологические (субъективные) характеристики звука.
8. Трансдукция звука у млекопитающих (на примере слухового аппарата человека).
9. Строение уха человека. Функции наружного, среднего и внутреннего уха.
10. Сущность бинаурального эффекта.
11. Теория кодирования звука.
12. Тимпанометрия.
13. Физические основы звуковых методов исследования в медицине.
14. Инфразвук (частотный диапазон, физические свойства). Источники инфразвука в природе.
15. Инфразвук в природе. Применение инфразвука. Методы защиты от инфразвука..
16. Ультразвук и гиперзвук в природе.
20. 17. Применение ультразвука в технике, науке.
21. 18. Применение ультразвука в ветеринарии.
19. Сердце как механическая система.
22. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
23. Что такое вязкость жидкости? Объясните возникновение сил вязкости с молекулярно-кинетической точки зрения.
24. На что влияет значение вязкости крови у животных?
25. Поясните назначение трубки К1 на вискозиметре Гесса.
26. Поясните принцип действия вискозиметра Детермана.
27. Какие виды вискозиметров вы знаете (их основные отличия)?
28. Каков физический смысл коэффициента динамической вязкости?
29. Что называется, градиентом скорости?
30. Как расшифровывается аббревиатура «СОЭ» и на что влияет эта величина?
31. Ситуативная задача: вам необходимо срочно провести анализ вязкости крови у хомячка, каким способом вы это сделаете. Аргументируйте свой выбор.
32. Запишите и поясните формулу Стокса для силы вязкости.
33. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости? Как они направлены?
34. Выведите расчетную формулу для коэффициента вязкости.
35. Приведите примеры использования вязкости жидкостей в медицине и ветеринарии.
36. Термодинамические параметры и процессы. Первый закон термодинамики.
37. Второй закон термодинамики, формулировка и запись.

38. Внутренняя энергия идеального газа.
39. Работа при изопроцессах.
40. Теплоемкость идеального газа.
41. Термодинамические особенности биологических систем.
42. Первое начало термодинамики в биологии. Закон Гесса.
43. Второе начало термодинамики в биологии, особенности термодинамики открытых систем.
44. Уравнение Пригожина.
45. Тепловые машины
46. КПД тепловой машины. Теоремы Карно.
47. Приведенное количество теплоты. Энтропия. Неравенство Клаузиуса.
48. Реальные газы: уравнение состояния.
49. Дополнительное давление под искривленной свободной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.

По разделу «Влияние электромагнитного поля на живой организм. Живой организм в электрическом и магнитном поле» и «Ионизирующее излучение»:

1. Применение электрического тока в лечебных целях.
2. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля.
3. Влияние постоянного магнитного поля на живые организмы.
4. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Определение единиц измерения магнитного потока.
5. Проводящие и непроводящие жидкости. Электролиты.
6. Законы электролиза
7. Электрический ток в газах
8. Несамостоятельный и самостоятельный разряды
9. Типы самостоятельных разрядов
10. Влияние электрических и магнитных полей на живой организм.
11. Аэроионы и их лечебное и профилактическое действие.
12. Постоянный ток в биологических объектах, физиологическое действие постоянного тока.
13. Биоэлектрические потенциалы.
14. Что означает термин «лазер»?
15. Чем отличается лазерное излучение от обычного света?
16. Приведите основные свойства лазерного излучения.
17. Приведите классификацию лазеров.
18. Как получить инверсную населенность уровней?
19. Объясните, что такое спонтанное излучение?
20. Объясните, что такое вынужденное излучение?
21. Отличие спонтанных и вынужденных переходов.
22. Расскажите, на чём основан принцип работы лазера?
23. Объясните, что означает термин «инверсия населённости»?
24. Обратная связь, как она осуществляется в лазерах. Роль оптического резонатора в лазерах.
25. Использование в гелий-неоновом лазере смеси двух газов - гелия и неона. Роль каждого из них.
26. Перечислите четыре класса лазерной опасности.
27. Какие сопутствующие факторы лазерного излучения вы знаете?
28. Почему именно термический эффект имеет существенное значение в характеристике повреждения биологических тканей, при действии излучения в красной и инфракрасной областях спектра?

29. Перечислите группы биологических эффектов, возникающих при воздействии лазерного излучения на организм человека.
30. Приведите примеры применения лазерного излучения в ветеринарии и медицине.
31. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
32. Поглощение электромагнитного излучения веществом. Закон Бугера-Ламберта Бэра.
33. Дифракционная решетка, ее устройство и параметры. Механизм возникновения главных и побочных максимумов и минимумов.
34. Тепловое излучение. Характеристики для его описания. Законы теплового излучения.
35. Инфракрасное излучение, его поглощение. Чем обусловлен его терапевтический эффект? Что такое термография?
36. Ультрафиолетовое излучение. Назовите зоны ультрафиолетового излучения в зависимости от их биологического действия.
37. Что такое фотоэффект? Законы фотоэффекта Столетова. Уравнение фотоэффекта, полученное Эйнштейном
38. Рентгеновское излучение (определение). Способ получения рентгеновского излучения.
39. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада.
40. Дозиметрия.

а. Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета с оценкой. Зачет ставится по результатам успешного прохождения текущей аттестации и анализа подготовленными студентами лабораторных работ, участия их в дискуссиях, при этом проводится оценка компетенций.

Если результат текущей аттестации не устраивает студента, то ему предстоит сдать зачет, в процессе которого он должен продемонстрировать перечисленные выше знания, умения и навыки.

- способен определять биологический статус, нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения (ОПК-1):

ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и законов химии для определения биологического статуса, нормативных общеклинических показателей органов и систем организма животных, а также качества сырья и продуктов животного и растительного происхождения

ОПК-1.2. Использует основы знаний по зоологии при определении биологического статуса животных.

- **ОПК-1.3.** Определяет нормативные общеклинические показатели органов и систем организма животных, используя основные законы естественнонаучных дисциплин

Итоговые тесты для промежуточной оценки

1. Биофизика-это...

А. наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира +

Б. наука, изучающая физические и физико-химические процессы, протекающие в живых организмах, а также ультраструктуру биологических систем на всех уровнях организации живой материи - от субмолекулярного и молекулярного до клетки и целого организма

В. раздел вариационной статистики, с помощью методов которого производят обработку экспериментальных данных и наблюдений, а также планирование количественных экспериментов в биологических исследованиях

Г. комплекс биологических наук, изучающих механизмы хранения, передачи и реализации генетической информации, строение и функции нерегулярных биополимеров

2. При стационарном течении жидкости давление... в тех местах, где меньше скорость течения.

А. имеет различное значение.

Б. меньше.

В. больше.

Г. имеет одинаковое значение.

3. Уравнение Бернулли имеет вид:

А. $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g h_1 = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g h_2$

Б. $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$ В. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$ Г. $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_1}{v_2}$

4. При стационарном течении жидкости скорость... в тех местах, где площадь поперечного сечения меньше.

А. имеет различное значение.

- Б. меньше.
- В. больше.
- Г. имеет одинаковое значение.

5. Выберите параметры, которые входят формулу Ньютона для силы внутреннего трения.

- А. Градиент скорости, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.
- В. Радиус сосуда, разность давлений, коэффициент вязкости, гидравлическое сопротивление.
- С. Площадь взаимодействующих слоев, разность давлений, толщина сосуда, скорость.
- Д. Гидравлическое сопротивление, коэффициент вязкости, скорость.
- Е. Разность давлений, радиус сосуда, скорость.

6. Выберите параметры, которые входят в формулу для расчета числа Рейнольдса.

- А. Площадь взаимодействующих слоев, скорость течения жидкости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.
- В. Скорость течения жидкости, плотность жидкости, диаметр сосуда, коэффициент вязкости.
- С. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.
- Д. Скорость течения жидкости, разность давлений, диаметр сосуда, длина сосуда.
- Е. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости, диаметр сосуда.

7. Что называют пульсовой волной?

- А. Волну, распространяющуюся по кровеносным сосудам (артериям, венам и т.д.) при работе сердца.
- В. Распространяющуюся по венам волну повышенного давления.
- С. Распространяющуюся по аорте и артериям волну повышенного давления, вызванную выбросом крови из левого желудочка в период систолы.
- Д. Распространяющуюся по аорте и артериям волну, вызванную скоростью течения крови.

8. Диапазон длин волн видимого света....

- 1. 380 - 760 нм
- 2. 300- 600 нм
- 3. 500 - 800 нм
- 4. 120-400 нм
- 5. 700 - 1200 нм

9. Кость представляет собой ...

- 1. армированный композиционный материал, половину объема которого составляет гидроксилapatит, а вторую половину - органическая (главным образом коллаген) соединительно-тканевая основа;
- 2. гетерогенную ткань, состоящую из 3-х наложенных друг на друга слоев: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки ;
- 3. совокупность мышечных клеток и внеклеточного вещества, состоящего из коллагена и эластина;
- 4. высокоэластичный материал, состоящий из коллагена, эластина и гладких мышечных волокон;
- 5. волокна коллагена, эластина и основного вещества - матрицы.

10. Относительной деформацией называют ...

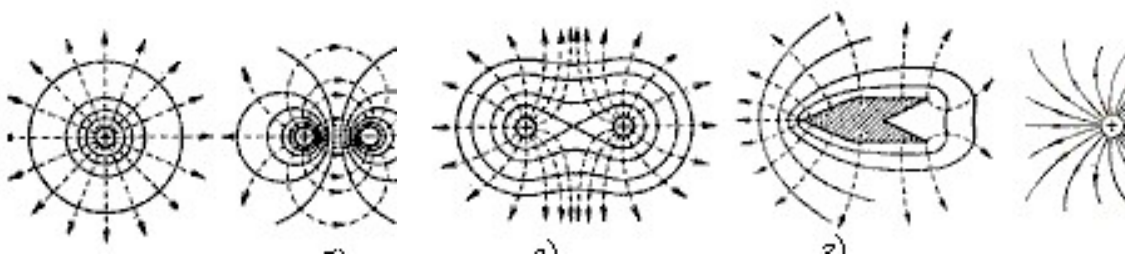
- 1. Изменение взаимного положения тел;
- 2. Изменение размеров и формы тел под действием внешних сил;

3. Разность между конечным и начальным значением размером тел, на которые действуют внешние силы;
4. Отношение абсолютной деформации к первоначальной длине;
5. Угол, на который смещается одна часть тела относительно других его частей.

11. Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента ...

- A. # температуры
- B. # концентрации
- C. # скорости слоев жидкости или газа
- D. # электрического заряда

12. Эквипотенциальные поверхности электрического поля диполя представлены на рисунке



1. #а
2. #б
3. #в
4. #г
5. #д

13. Какие из перечисленных ниже параметров относятся к объективным характеристикам звука?

- A. Реверберация, амплитуда, частота, тембр.
- B. Частота, акустический спектр, амплитуда.
- C. Частота, высота, амплитуда, громкость.
- D. Тембр, высота, амплитуда, громкость.
- E. Амплитуда, реверберация, тембр.

14. Выберите определение инфразвука.

- A. Это механические колебания с частотой меньше 20Гц.
- B. Это электромагнитные колебания с частотой от 20Гц до 20000Гц.
- C. Это механические колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- D. Это электромагнитные колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
- E. Это механические колебания с частотой выше 20000Гц.

15. Что принято считать начальным уровнем на шкале интенсивности для звука?

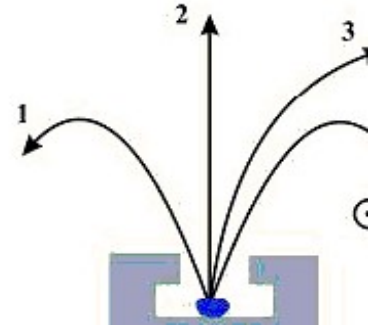
- A. Значение интенсивности звука равно 10-12 Вт/м².
- B. Значение интенсивности звука равно нулю.
- C. Значение интенсивности звука близкое к нулю.
- D. Значение интенсивности звука равно 10 Вт/м².
- E. Значение интенсивности звука выбирается произвольно.

16. В каких единицах представлены данные на шкале громкости?

- A. Вт/м²
- B. В · м²
- C. Б

- D. Па
- E. Фон

17. Какой диапазон частот соответствует ультразвуку?
- A. Ниже 20 Гц.
 - B. 20-20000 Гц.
 - C. Выше 20000 Гц.
 - D. 100-1000 Гц.
 - E. Выше 20 Гц.



18. Четыре вида радиоактивного излучения α -, β^+ -, γ - лучи отклоняются в магнитном поле, индукция которого направлена на нас (рис.). β^- - лучи отклоняются в направлении ...

A#1 Б #4 С #2 D #3

19. Активность радиоактивного распада определяется следующим образом:
- A. $A = N \cdot e^{-\lambda t}$
 - B. $A = \lambda \cdot N_0$
 - C. $A = -\lambda \cdot N_0$
 - D. $A = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{-\lambda t}$
 - E. $A = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{\lambda t}$

20. Какие есть виды защиты от ионизирующего излучения?
- A. Временем, материалом, расстоянием.
 - B. Рассеянием, временем.
 - C. Материалом, рассеянием, временем, расстоянием.
 - D. Расстоянием.

21. Уравнение неразрывности имеет вид:

A. $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g h_1 = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g h_2$

Б. $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$ В. $\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$ Г. $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_1}{v_2}$

22. Наличие вязкости в жидкости приводит к тому, что при течении жидкости по трубе постоянного сечения давление...

- A. во всех точках жидкости одинаково.
- Б. увеличивается в направлении ее течения согласно сложной математической зависимости.
- В. увеличивается в направлении ее течения по линейному закону.
- Г. падает в направлении ее течения по линейному закону.

23. Выберите параметры, которые входят формулу Пуазейля.

- A. Градиент скорости, длина сосуда, коэффициент вязкости.
- Б. Радиус сосуда, длина сосуда, разность давлений, коэффициент вязкости.
- С. Радиус сосуда, длина сосуда, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.

- D. Длина сосуда, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.
 E. Разность давлений, плотность крови, длина сосуда, коэффициент вязкости.

24. Почему кровь является неньютоновской жидкостью?

- A. Это обусловлено наличием в ней форменных элементов.
 B. Это обусловлено тем, что для крови число Рейнольдса принимает критическое значение.
 C. Это обусловлено большим коэффициентом вязкости крови.
 D. Это обусловлено маленьким коэффициентом вязкости крови.

25. Кожа представляет собой ...

1. армированный композиционный материал, половину объема которого составляет гидроксилапатит;
2. гетерогенную ткань, состоящую из 3-х наложенных друг на друга слоев: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки;
3. совокупность мышечных клеток и внеклеточного вещества, состоящего из коллагена и эластина;
4. высокоэластичный материал, состоящий из коллагена, эластина и гладких мышечных волокон;
5. волокна коллагена, эластина и основного вещества - матрицы.

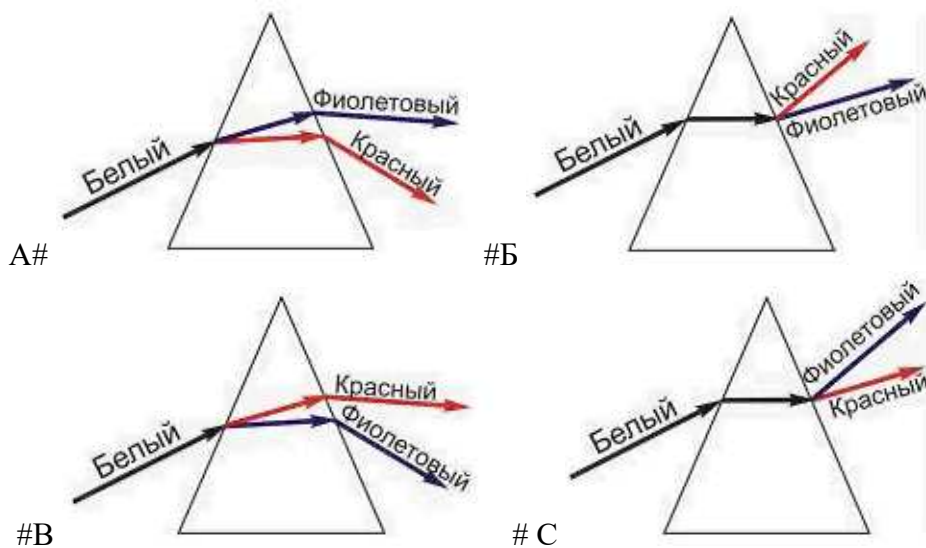
26. Процесс выделения вещества на электродах при протекании электрического тока через растворы или расплавы электролитов:

- 1 электролиз 2 электролит
 3 электролитическая диссоциация 4 рафинирование

27. Явление диффузии характеризует перенос...

- A. # массы
 B. # энергии
 C. # импульса направленного движения
 D. # электрического заряда

28. Стекла́нная при́зма разлагает белый свет. На рисунках представлен ход лучей в призме. Правильно отражает реальный ход лучей рисунок ...



29. Какие из перечисленных ниже параметров относятся к субъективным характеристикам звука?
- A. Тембр, громкость, реверберация.
 - B. Частота, громкость, реверберация.
 - C. Высота тона, громкость, тембр.
 - D. Высота тона, громкость, реверберация, частота.
 - E. Амплитуда, тембр, частота.

30. Какие из перечисленных параметров влияют на громкость звука?
- A. Реверберация, высота тона.
 - B. Частота, амплитуда.
 - C. Высота тона, акустический спектр.
 - D. Акустический спектр, амплитуда.
 - E. Амплитуда, высота тона, акустический спектр.

31. Какое из утверждений ниже **неправильное**?
- A. # Все допустимые микросостояния замкнутой системы равновероятны.
 - B. # Энтропия изолированного тела остаётся постоянной.
 - C. # Энтропия тела в равновесном состоянии максимальна.
 - D. # Энтропия с точностью до постоянного множителя равна логарифму числа допустимых микроскопических состояний тела.

способен обосновывать и реализовывать в профессиональной деятельности современные технологии с использованием приборно-инструментальной базы и использовать основные естественные, биологические и профессиональные понятия, а также методы при решении общепрофессиональных задач (ОПК-4):

ОПК-4.1. Использует базовые понятия математики, а также математические, статистические и количественные методы при решении общепрофессиональных задач

ОПК-4.2. Использует основные естественные, биологические и профессиональные понятия

ОПК-4.3. Владеет навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.

Итоговые тесты для промежуточной оценки

1. Выберите определение звука.
 - Это механические колебания с частотой от 20Гц до 20000 Гц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20Гц до 20000Гц.
 - Это механические колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
2. Это механические колебания с частотой выше 20000Гц.
 - Выберите определение ультразвука.
 - Это механические колебания с частотой меньше 20Гц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20Гц до 20000Гц.
 - Это механические колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20кГц до 20000кГц.
3. Это механические колебания с частотой выше 20000Гц.
 - Какой зависимостью связаны между собой громкость и интенсивность звука?
 - Логарифмической
 - Прямо пропорциональной

- Экспоненциальной
 - Обратно пропорциональной
 - Показательной.
4. От каких физических параметров зависит порог слышимости?
- От частоты и интенсивности звуковых сигналов.
 - Только от интенсивности звуковых сигналов.
 - От амплитуды звуковых сигналов.
 - От акустического спектра.
 - Только от частоты звуковых сигналов.
5. Какое излучение называют рентгеновским излучением?
- Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} мкм.
 - Рентгеновским излучением называют поток электронов, обладающих большой энергией;
 - Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} нм.
 - Рентгеновским излучением называют волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} м.
 - Рентгеновским излучением называют поток электронов с энергией от 80 до 10-5 МэВ.
6. ИК – спектроскопия...
- основана на поглощении молекулами ИК – излучения;
 - предполагает исследования молекулярных колебаний;
 - позволяет исследовать O₂, N₂, H₂;
 - использует электромагнитные излучения видимого диапазона.
7. Рефрактометрия основана...
- на измерении угла вращения поляризованного света;
 - на определении показателя преломления;
 - на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
 - на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.
8. Метод ЯМР...
- используют для анализа веществ, атомы которых имеют ядра с нечётным количеством протонов;
 - основан на взаимодействии ядер атомов с постоянным магнитным полем;
 - позволяет измерять оптическую активность веществ;
 - основан на анализе спектров люминесценции веществ в процессе ЯМР.
9. ЭПР – спектроскопия...
- позволяет определять структуры молекул и концентрации веществ, имеющих неспаренные электроны;
 - основана на взаимодействии внешних электронов с переменным магнитным полем;
 - использует магнитный резонанс атомов, помещённых в поток рентгеновских лучей;
 - основана на явлении резонанса ядер атомов.
10. Люминесценция...
- разновидность фосфоресценции;
 - используется для анализа веществ, способных светиться под действием УФ – лучей;
 - используется для определения интенсивности поглощения излучения анализируемым веществом;

- явление, позволяющее определять концентрацию веществ, помещённых в высокочастотное магнитное поле.
11. На чем основаны фотометрические методы анализа?
- + на избирательном поглощении света растворами анализируемых соединений,
 - – на отражении света растворами анализируемых соединений,
 - – на свечении, вызванным переходом электрона в возбужденное состояние,
 - – на излучении атомов, содержащихся в анализируемом образце.
12. Чем отличается спектрофотометрический метод анализа от фотокolorиметрического метода?
- – спектрофотометрический анализ на поглощении полихроматического света,
 - + спектрофотометрический анализ основан на поглощении монохроматического света,
 - – ничем,
 - – в спектрофотометрическом анализе обходятся без использования светофильтра или монохроматора.
13. Что такое спектры поглощения?
- + это графическое изображение поглощаемой световой энергии по длинам волн,
 - – это графическое изображение распределения излучаемой световой энергии по длинам волн,
 - – это графическое изображение распределения концентрации определяемого вещества по длинам волн,
 - – это графическое изображение распределения толщины светопоглощающего раствора по длинам волн.
14. Телом массой 20 кг в течение 3 часов была поглощена энергия 1 Дж. Определите мощность поглощенной дозы излучения.
- $4.6 \cdot 10^{-6}$ Вт/кг
 - $46 \cdot 10^{-5}$ Вт/кг
 - $80 \cdot 10^{-2}$ Вт/кг
 - $90 \cdot 10^{-3}$ Вт/кг
 - $102 \cdot 10^{-2}$ Вт/кг
15. Что называется оптическим путем?
- Произведение геометрического пути на показатель преломления среды.
 - Разность между геометрическим путем и произведением его на показатель преломления.
 - Расстояние, которое проходит луч в среде.
 - Отношение геометрического пути и показателя преломления среды.
 - Сумма геометрического пути и его произведения на показатель преломления.
16. Какие из перечисленных недостатков относятся к оптической системе глаза?
- Дальновзоркость
 - Сферическая аберрация, дальновзоркость, близорукость.
 - Астигматизм, обусловленный недостатком оптической системы, дальновзоркость, близорукость.
 - Близорукость, дисторсия.
 - Сферическая аберрация, близорукость, дисторсия.
17. Какие из перечисленных погрешностей относятся к оптическим системам?

- Близорукость, астигматизм косых пучков, дисторсия, хроматическая aberrация.
- Дальновидность, астигматизм, обусловленный асимметрией оптической системы, сферическая aberrация, астигматизм косых пучков, дисторсия, хроматическая aberrация.
- Астигматизм, обусловленный асимметрией оптической системы, сферическая aberrация, астигматизм косых пучков, дисторсия, хроматическая aberrация.
- Дисторсия, астигматизм косых пучков, хроматическая aberrация.
- Дисторсия, астигматизм косых пучков, хроматическая aberrация, дальновидность.

18. Какое увеличение дает лупа, если расстояние наилучшего зрения 27 см. Фокусное расстояние 3 см?

- Данных недостаточно для расчета
- 81
- 9
- 5
- 2.9

19. Определите фокусное расстояние лупы, дающей шестикратное увеличение при расстоянии наилучшего зрения 42 см.

- 0.14 см
- 232 см
- 7 см
- 0.7 см

Е. 1.4 см

20. В чем измеряется оптическая сила линзы?

- Диоптрии
- Ньютоны
- Джоули
- Канделы

21. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?

- с длиной волны;
- с интенсивностью света;
- с показателем преломления среды;
- с частотой.+

22. От чего не зависит показатель преломления вещества?

- от свойства вещества;+
- от длины волны;
- от частоты;
- от угла преломления;
- от скорости света.

23. В каких единицах измеряется экспозиционная доза?

- А. Рад, К, Р.
- В. Зв, Бэр.
- С. Кл/кг, Р.**
- Д. Рад, Бэр, Зв.
- Е. Рад, Дж/кг.

24. Выберите определение мощности поглощенной дозы.

- А. Отношение приращения эквивалентной дозы (dH) к интервалу времени (dt).
- В. Отношение приращения поглощенной дозы (dD) к интервалу времени (dt).
- С. Это произведение дозы (dD) на коэффициент качества (k).
- Д. Это произведение поглощенной дозы (dD) на единицу площади облучаемого вещества.
- Е. Отношение энергии (E) к массе облученного вещества.
25. Выберите правильное определение открытой термодинамической системы.
- А. Открытой ТДС называется система, не имеющая оболочки.
- В. Открытой ТДС называется система, которая обменивается с окружающей средой веществом.
- С. Открытой ТДС называется система, которая обменивается с окружающей средой энергией.
- Д. Открытой ТДС называется система, которая обменивается с окружающей средой веществом и энергией.
26. Какие термодинамические параметры описывают термодинамическую систему?
- А. Давление, температура, объем, масса.
- В. Температура, градиент концентрации, масса, градиент давления.
- С. Температура, градиент концентрации, масса, градиент давления, объем.
- Д. Масса, градиент объема, давление.
- Е. Масса, градиент объема, температура, энтропия.
27. Какие величины называются экстенсивными?
- А. Значение которых зависит от количества вещества и размера системы.
- В. Значение которых зависит от величины давления и концентрации.
- С. Значение которых не зависит от количества вещества.
- Д. Значение которых зависит от температуры.
- Е. Значение которых не зависит от величины давления и концентрации.
28. Какие величины называются интенсивными?
- А. Значение которых зависит от температуры и размера системы.
- В. Значение которых не зависит от количества вещества и размера системы.
- С. Значение которых зависит от размера системы.
- Д. Значение которых зависит от количества вещества.
- Е. Значение которых не зависит от количества температуры и размера системы.
29. Что называется обратимым термодинамическим процессом?
- А. Процесс, при котором система может вернуться в исходное состояние.
- В. Процесс, при котором для возврата системы в исходное состояние требуются затраты энергии.
- С. Процесс, при котором для возврата системы в исходное состояние не происходит затрат энергии.
- Д. Процесс, при котором система всегда возвращается в исходное состояние.

способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1):

УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности

1. УК-1.2. Выбирает методы и способы для обработки профессиональных данных и деловой информации в соответствии с поставленными задачами
2. Основы биомеханики. Биомеханика движения.
3. Рычаги в биомеханике (виды рычагов, уравнение момента, примеры рычагов в живых организмах).

4. Механические свойства биологических тканей (закон Гука, виды деформаций, упругие свойства различных типов тканей живых организмов).
5. Колебания в биофизике (колебания тела человека, центр массы, изменение центра массы при различных видах движения).
6. Биоакустика. Физические (объективные) характеристики звука.
7. Биоакустика. Физиологические (субъективные) характеристики звука.
8. Трансдукция звука у млекопитающих (на примере слухового аппарата человека).
9. Строение уха человека. Функции наружного, среднего и внутреннего уха.
10. Сущность бинаурального эффекта.
11. Теория кодирования звука.
12. Тимпанометрия.
13. Физические основы звуковых методов исследования в медицине.
14. Инфразвук (частотный диапазон, физические свойства). Источники инфразвука в природе.
15. Инфразвук в природе. Применение инфразвука. Методы защиты от инфразвука..
16. Ультразвук и гиперзвук в природе.
17. Применение ультразвука в технике, науке и медицине.
18. Физические и физиологические характеристики звука. Диаграмма слышимости. Уровни интенсивности и уровни громкости звука, единицы их измерения. Закон Вебера-Фехнера.
19. Ультразвук. Методы получения ультразвука. Отражение и поглощение ультразвуковых волн биотканями, акустический импеданс. Физические механизмы взаимодействия ультразвуковых волн с биологическими тканями.
20. Ультразвуковая диагностика. Принципы получения изображений органов с использованием ультразвука.
21. Эффект Доплера, его использование для измерения скорости кровотока.
22. Уравнение Бернулли, условие неразрывности струи, пределы их применимости для описания кровотока.
23. Вязкость жидкости, методы её определения. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость крови. Факторы, влияющие на вязкость крови в организме.
24. Формула Пуазейля. Распределение давления и скорости кровотока по сосудистой системе.
25. Пульсовые волны, механизм их возникновения. Скорость пульсовой волны. Формула Моэнса-Кортевега. Регистрация пульсовых волн.
26. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Проявления турбулентностей в сердечно-сосудистой системе.
27. Работа и мощность сердца.
28. Основные характеристики электрического поля. Электрический диполь и его поле.
29. Ток в жидкостях. Подвижность ионов. Электропроводность электролитов. Гальванизация.
30. Получение высокочастотных электромагнитных колебаний. Терапевтический контур. Первичные механизмы воздействия на организм высокочастотных токов и полей. Тепловые и нетепловые эффекты.
31. Диатермия. Электрохирургия. Моноактивная и биактивная методики. Местная дарсонвализация. Параметры воздействия, способ подведения тока к пациенту.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- **Отметка «отлично»** - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- **Отметка «хорошо»** - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- **Отметка «удовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного и нормативного материала.
- **Отметка «неудовлетворительно»** - обучающийся обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи.

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении тестирования:

Результат тестирования оценивается по процентной шкале оценки. Каждому обучающемуся предлагается комплект тестовых заданий из 25 вопросов:

- **Отметка «отлично»** – 25-22 правильных ответов.
- **Отметка «хорошо»** – 21-18 правильных ответов.
- **Отметка «удовлетворительно»** – 17-13 правильных ответов.
- **Отметка «неудовлетворительно»** – менее 13 правильных ответов

Критерии знаний при проведении зачет с оценкой:

• **Отметка «отлично»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «хорошо»** – выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в стандартных ситуациях. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

• **Отметка «удовлетворительно»** – не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется частичное отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации. –

• **Отметка «неудовлетворительно»** – не выполнены виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по большему ряду показателей, обучающийся

испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«БИОФИЗИКА»
Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ
подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза»
(квалификация выпускника—«бакалавр»), очная, очно-заочная (вечерняя),
заочная формы обучения

Разработчики: кандидат хим. наук.. доцент, Барышев А.Н.

Кафедра: неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургского государственного университета ветеринарной медицины»

Рабочая программа Б.1.О.07 «Биофизика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень высшего образования: бакалавриат; направление подготовки: 36.03.01 - Ветеринарно-санитарная экспертиза) и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б.1.О.07 «Биофизика». Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентностного подхода. В соответствии с этим при изучении данной дисциплины у обучающихся развиваются общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

В программе отражены следующие позиции.

1. Цели освоения дисциплины, соотношенные с общими целями ОПОП ВПО.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин. Также указаны теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее.
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины. Указан перечень и описание компетенций, а также требования к знаниям, умениям и навыкам, полученным в ходе изучения дисциплины.
4. Структура и содержание дисциплины:
 - Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах и часах;
 - Формы контроля по учебному плану
 - Тематический план изучения учебной дисциплины;
 - Программы лекционных, семинарских (практических) занятий, самостоятельной работы содержат тематические планы, перечни основных понятий и категорий, списки литературы.
5. Образовательные технологии, указанные по видам учебной работы (аудиторной, внеаудиторной).
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Закключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа Б.1.О.07 «Биофизика» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 36.03.01 «Ветеринарно-санитарная экспертиза».

Рецензент,

доктор биологических наук,
профессор ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Дата 15.06.2023



Л.Ю.Карпенко