

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 04.12.2022 23:33:24+03
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

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

УТВЕРЖДАЮ
Врио проректора
по учебно-воспитательной работе
и молодежной политике
А.А. Сухинин
28 июня 2022 г.



Кафедра неорганической химии и биофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность 36.05.01 Ветеринария

Очная, очно-заочная, заочная формы обучения

Год начала подготовки -2022

Рассмотрена и принята


на заседании кафедры

27 июня 2022 г.

Протокол № 8

Зав. кафедрой
неорганической химии и биофизики,

доцент, к.х.н.

 Т. П. Луцко

Санкт-Петербург
2022 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная **цель** дисциплины - формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физике, применение этих законов в описании процессов, происходящих в биологических объектах, приобретение навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

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

--- общеобразовательная задача заключается в изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и ядерной 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.

2. 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 36.05.01 «Ветеринария».

Область профессиональной деятельности:

13 Сельское хозяйство

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:

ОПК-4_{ид-1} Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4_{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;

ОПК-4_{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 «Биологическая физика» является дисциплиной Блока 1 обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 36.05.01 «Ветеринария» (уровень специалитета).

Дисциплина осваивается во 2 семестре на очной и очно-заочной формах обучения и на 2 курсе заочной формы обучения.

Для изучения курса «Биологической физики» 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 «Биологическая физика», являются: школьный курс физики, математики и биологии, высшая математика, векторная алгебра.

Курс «Биологическая физика» является базовым для всех направлений ветеринарного образования, 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.

Дисциплина является предшествующей для дисциплин:

1. Физиология и этология животных;
2. Анатомия животных;
3. Патологическая физиология;
4. Гигиена животных;
5. Ветеринарно-санитарная экспертиза.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего)	52	52
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	18	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы, из них:	34	34
практическая подготовка (ПП)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	56	56
Контрольная работа	+	+
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

**4.2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”
ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Аудиторные занятия (всего)	24	24
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	12	12
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы, из них:	12	12
практическая подготовка (ПП)	6	6
Самостоятельная работа (всего)	84	84
Контрольная работа	+	+
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

**4.3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”
ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
Аудиторные занятия (всего)	10	10
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	4	4
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	94	94
практическая подготовка (ПП)	6	6
КСР	4	4
Вид промежуточной аттестации (зачет с оценкой)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость часы / зачетные единицы	108/3	108/3

**5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»
5.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА» ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Л	ПЗ	ПП	СР
1.	История становления и развития «Биологической физики» как науки. Биомеханика Введение в биомеханику Механические свойства твердых тел и биологических тканей. Введение в биоакустику.	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов;</p> <p>ОПК-4ид-1 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4ид-2 Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4ид-3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	4	6	-	12

2.	<p>Гидродинамика и гемодинамика.</p> <p>Термодинамика биологических процессов.</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.</p> <p>ОПК-4ид-1 Знать технические возможности современного специального оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4ид-2 Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4ид-3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	8	8	2	24
3.	<p>Оптика. Ход лучей света в микроскопе. Увеличение и разрешающая способность микроскопа.</p> <p>Устройство глаза, особенности зрения.</p> <p>Фотометрия.</p> <p>Тепловое излучение. Применение рентгеновского излучения в медицине и ветеринарии.</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.</p> <p>ОПК-4ид-1 Знать технические возможности современного специального оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4ид-2 Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4ид-3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	4	8	2	12

4.	<p>Ионизирующее излучение. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.</p> <p>ОПК-4^{ид.1} Знать технические возможности современного специального оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4^{ид.2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4^{ид.3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	2	6	2	8
		ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ	18	28	6	56	

**5.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»
ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

№	Наименование	Формируемые компетенции	Семестр				
			Л	ПЗ	ПШ	СР	
1.	История становления и развития «Биологической физики» как науки. Биомеханика Введение в биомеханику: Механические свойства твердых тел и биологических тканей. Введение в биоакустику.	ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов: ОПК-4ид-1 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4ид-2 Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты; ОПК-4ид-3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.	2	4	1	-	18

2.	<p>Гидродинамика и гемодинамика. Термодинамика биологических процессов</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов: ОПК-4^{ид-1} Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4^{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты; ОПК-4^{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	2	1	2	34
3.	<p>Оптика. Ход лучей света в микроскопе. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Устройство глаза, особенности зрения. Рентгеновские спектры. Применение рентгеновского излучения в медицине и ветеринарии.</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов: ОПК-4^{ид-1} Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности; ОПК-4^{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты; ОПК-4^{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	4	2	2	16

4.	<p>Ионизирующее излучение. Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:</p> <p>ОПК-4^{ид-1} Знать технические возможности решения задач профессионализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4^{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4^{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	2	2	2	6	16
ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ		12	6	6	6	84		

**5.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ “БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА”
ДЛЯ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ**

№	Наименование	Формируемые компетенции	Курс					Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)
			Л	КР	ПЗ	ПП	СР	
1.	История становления и развития «Биологической физики» как науки. Введение в биоакустику. Биоакустика: трансдукция слуха. Инфразвук.	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:</p> <p>ОПК-4ид-1 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4ид-2 Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4ид-3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	2	4	3	14	

2.	<p>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.</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:</p> <p>ОПК-4^{ид-1} Знать технические возможности современного специального оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4^{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4^{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	2	2	3	14	
3	<p>Д. контроль</p>	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:</p> <p>ОПК-4^{ид-1} Знать технические возможности современного специального оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4^{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4^{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	2	-	4	-	60	
ИТОГО ПО 2 КУРСУ			4	4	4	6	6	88

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

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Методы расчетной и графической обработки экспериментальных данных в биологической физике Учебно-методическое пособие / Крушельницкий А.Н., Скворцов Д. А., Чистякова О. В., Карулина О. А.:— СПб., Издательство СПбГАВМ, 2019г. — 41 с

2. Якупов, Т. Р. Физико-химические аспекты биологической жизнедеятельности : учебное пособие / Т. Р. Якупов, Г. Н. Зайнашева. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2020. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/148583> (дата обращения: 24.06.2022).

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 24.06.2022)

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 24.06.2022)

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

а) основная литература:

1. Волькенштейн, М. В. Биофизика : учебное пособие / М. В. Волькенштейн. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-0851-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168433> (дата обращения: 24.06.2022).

2. Иванов, И. В. Сборник задач по курсу основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 128 с. — ISBN 978-5-8114-1349-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168419> (дата обращения: 24.06.2022).

б) дополнительная литература:

1. Степанов, В. Г. Ветеринарная радиобиология : учебное пособие / В. Г. Степанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3001-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/169210> (дата обращения: 24.06.2022).

2. Иванов, И. В. Основы физики и биофизики : учебное пособие / И. В. Иванов. — 2-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1350-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168418> (дата обращения: 24.06.2022).

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. Университетская информационная система «РОССИЯ»
4. Полнотекстовая база данных POLPRED.COM
5. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
6. Российская научная Сеть
7. Электронно-библиотечная система IQlib
8. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science
9. Полнотекстовая междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE
10. Электронные книги издательства «Проспект Науки»
<http://prospektnauki.ru/ebooks/>
11. 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 интервала 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 объёмы, 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, объём 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. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В рамках реализации дисциплины проводится воспитательная работа для формирования современного научного мировоззрения и системы базовых ценностей, формирования и развития духовно-нравственных, гражданско-патриотических ценностей, системы эстетических и этических знаний и ценностей, установок толерантного сознания в обществе, формирования у студентов потребности к труду как первой жизненной необходимости, высшей ценности и главному способу достижения жизненного успеха, для осознания социальной значимости своей будущей профессии.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

11.1. 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 СПбГУВМ: <https://spbguvm.ru/academy/eios/>
- ✓

11.2. 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

12. 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
Биологическая физика	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, лазеры, 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 промежу-	<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 та-

	точной аттестации	буреты, цветные и нейтральные стекла-фильтры, штангенциркули, микрометры, плакаты по разделам анатомии.
	107 (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

Приложение 1 на 27 с.

Рабочую программу составил
ассистент кафедры неорганической химии и биофизики, магистр физики



Д.А. Скворцов

Рецензент:
Заведующая кафедрой биохимии и физиологии ФГБОУ ВО СПбГУВМ, доктор биологических наук, профессор



Л.Ю. Карпенко

Рецензент:
кандидат технических наук,
доцент СПбГТИ (ТУ)
Рецензии прилагаются



С.И. Чумаков

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
«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»
Уровень образования высший
СПЕЦИАЛИТЕТ
Специальность **36.05.01 Ветеринария**
Очная, очно-заочная, заочная формы обучения

Год начала подготовки - 2022

Санкт-Петербург
2022 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	<p>ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:</p> <p>ОПК-4ид-1 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ОПК-4ид-2 Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;</p> <p>ОПК-4ид-3 Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	Раздел 1. Биомеханика	Тесты, коллоквиум, контрольная работа.
2.		Раздел 2. Гидродинамика и гемодинамика. Термодинамика биологических систем	Тесты, коллоквиум, контрольная работа.
3.		Раздел 3. Оптика.	Тесты, коллоквиум, контрольная работа.
4.		Раздел 4 Ионизирующее излучение.	Тесты, коллоквиум, контрольная работа.

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 и контрольных заданий
3	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

3. 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
ОПК-4 Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;	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, тесты, контрольная, работа
ОПК-4ид-2 Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;	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	Коллоквиум, тесты, контрольная, работа

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:

	<p>ОПК-4^{ид.з} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.</p>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели грубые ошибки</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>Коллоквиум, тесты, контрольная, работа</p>
--	--	--	--	--	---	---

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

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Формируемая компетенция:

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:

4.1.1. Вопросы для коллоквиума

ОПК-4_{ид-1} Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;

1. Какие виды вискозиметров вы знаете (их основные отличия)?
2. Физические основы звуковых методов исследования в медицине.
3. Инфразвук (частотный диапазон, физические свойства). Источники инфразвука.
4. Инфразвук. Применение инфразвука.
5. Что означает термин «лазер»?
6. Чем отличается лазерное излучение от обычного света?
7. Приведите основные свойства лазерного излучения.
8. Приведите классификацию лазеров.
9. Как получить инверсную населенность уровней?
10. Объясните, что такое спонтанное излучение?
11. Объясните, что такое вынужденное излучение?
12. Отличие спонтанных и вынужденных переходов.
13. Расскажите, на чём основан принцип работы лазера?
14. Объясните, что означает термин «инверсия населённостей»?
15. Обратная связь, как она осуществляется в лазерах. Роль оптического резонатора в лазерах.
16. Инфракрасное излучение, его поглощение. Ультрафиолетовое излучение. Назовите зоны ультрафиолетового излучения в зависимости от их биологического действия.
17. Что такое фотоэффект? Законы фотоэффекта Столетова. Уравнение фотоэффекта, полученное Эйнштейном
18. Рентгеновское излучение (определение). Способ получения рентгеновского излучения.
19. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада.
20. Дозиметрия.

ОПК-4_{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;

21. Применение ультразвука в ветеринарии.
22. Сердце как механическая система.
23. Чем обусловлен его терапевтический эффект? Что такое термография?
24. Методы защиты от инфразвука.

25. Почему именно термический эффект имеет существенное значение в характеристике повреждения биологических тканей, при действии излучения в красной и инфракрасной областях спектра?
26. Перечислите группы биологических эффектов, возникающих при воздействии лазерного излучения на организм человека.
27. Приведите примеры применения лазерного излучения в ветеринарии и медицине.
28. Использование в гелий-неоновом лазере смеси двух газов - гелия и неона. Роль каждого из них.
29. Какие сопутствующие факторы лазерного излучения вы знаете?
30. КПД тепловой машины. Теоремы Карно.

ОПК-4_{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.

31. Рычаги в биомеханике (виды рычагов, уравнение момента, примеры рычагов в живых организмах).
32. Механические свойства биологических тканей (закон Гука, виды деформаций, упругие свойства различных типов тканей живых организмов).
33. Колебания в биофизике (колебания тела человека, центр массы, изменение центра массы при различных видах движения).
34. Биоакустика. Физические (объективные) характеристики звука.
35. Биоакустика. Физиологические (субъективные) характеристики звука.
36. Трансдукция звука у млекопитающих (на примере слухового аппарата человека).
37. Термодинамические параметры и процессы. Первый закон термодинамики.
38. Второй закон термодинамики, формулировка и запись.
39. Термодинамические особенности биологических систем.
40. Первое начало термодинамики в биологии. Закон Гесса.
41. Второе начало термодинамики в биологии, особенности термодинамики открытых систем.
42. Приведенное количество теплоты. Энтропия. Неравенство Клаузиуса.

4.1.2. Темы контрольных работ для оценки компетенций

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:

ОПК-4_{ид-1} Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-4_{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;

ОПК-4_{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.

1.

- Ультразвук. Методы получения ультразвука.
- При изменении температуры среды, окружающей мембрану, коэффициент диффузии увеличится в 3 раза. Изменится ли проницаемость мембраны?

2.

- Отражение и поглощение ультразвуковых волн биологическими тканями, акустический импеданс. Принципы применения ультразвука в диагностике и лечении животных в практике ветеринарного врача.
- Концентрация ионов калия (K^+) на внешней стороне мембраны составляет 10 моль/л, на внутренней стороне – 20 моль/л. Изменится ли поток вещества через мембрану, если при прочих равных условиях в 4 раза увеличится концентрация ионов калия на внешней и внутренней стороне мембраны?

3.

- Оценка действия на биологические объекты электромагнитного излучения различных диапазонов, его физические механизмы.
- Чему равна разность концентраций формамида в начальный момент времени, если плотность потока формамида через плазматическую мембрану толщиной 10 нм составляет $10,08 \text{ Кмоль/м}^2 \cdot \text{с}$. Коэффициент диффузии этого вещества равен $0,7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$.

4.

- Использование электромагнитных излучений в практике ветеринарного врача.
- 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?

5.

- Механические свойства биологических тканей (закон Гука, виды деформаций, упругие свойства различных типов тканей живых организмов).
- 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?

6.

- Использование знания биофизических особенностей живых тканей в практике ветеринарного врача.
- 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 $8,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$?

7.

- Инфразвук как один из механизмов излучения звука в мире животных. Биологическое действие инфразвука на животных. Источники инфразвука в природе.
- Какое механическое напряжение в стенках сосуда возникает при среднем артериальном давлении 11 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6?

8.

- Применение инфразвука в ветеринарии. Методы защиты от инфразвука.
- 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 $15 \cdot 10^7 \text{ Па}$ и $g = 10 \text{ м/с}^2$?

9.

- Доказательства применимости второго закона термодинамики к биосистемам. Теорема И. Пригожина и направленность эволюции биосистем.
- Какая эффективная площадь поперечного сечения кости, если при сжатии силой 1800 Н вызывается относительная деформация $3 \cdot 10^{-4}$, а модуль упругости кости равен $2 \cdot 10^9 \text{ Па}$?

10.

- Механизм действия ионизирующего излучения на животных Дозиметрия
 - Во сколько раз относительное удлинение мышцы больше, чем сухожилия, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости мышцы $0,9 \text{ МПа}$, а модуль упругости сухожилия $1,6 \cdot 10^8 \text{ Па}$?
- 11.
- Основные типы радиометрических и дозиметрических приборов.
 - 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?
- 12.
- Методы клинического и лабораторного исследования при лучевых поражениях животных.
 - Какая сила необходима для разрушения путем сжатия бедренной кости диаметром 30 мм, если предел прочности кости равен $1,4 \cdot 10^8 \text{ Па}$?
- 13.
- Развитие представлений о строении биомембран (от живых до искусственных); типы моделей мембран, значение данных знаний в практике ветеринарного врача.
 - Оптические силы линз равны 5 дптр и 8 дптр. Определите, каковы их фокусные расстояния?
- 14.
- Различные виды люминесценции. Фотолюминесценция твердых и жидких тел. Правило Стокса. Закон Вавилова.
 - Каким будет относительный показатель преломления двух сред, если угол падения равен 60° , а угол между отраженным и преломленным лучами равен 90° ?
- 15.
- Квантовый механизм люминесценции. Биолюминесценция. Люминесцентный анализ.
 - 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?
- 16.
- Спектральный анализ. Законы Бугера и Бера. Метод колориметрии. Фотоэлектрический колориметр.
 - В лаборатории при исследовании свойств искусственной мембраны было установлено, что поток вещества сквозь мембрану площадью 2 квадратных сантиметра равен 0.02 моль/с. Рассчитайте коэффициент диффузии вещества для этой мембраны, если градиент концентрации равен 10^4 моль/м^4 ?
- 17.
- Оптические квантовые генераторы (лазеры). Классификация. Физические и биологические свойства лазерного излучения. Лазерное излучение в биологических исследованиях, в медицине и ветеринарии.
 - Чему равна плотность потока формамида через плазматическую мембрану Characerothrylla толщиной 8 нм, если коэффициент диффузии этого вещества составляет $0,7 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$, концентрация формамида в начальный момент времени снаружи была равна $0,2 \text{ моль/м}^3$, а внутри в 10 раз меньше?
- 18.
- Термодинамическое сопряжение экзэргонической и эндэргонической стадий биопроцессов; привести примеры.
 - Найдите коэффициент проницаемости плазматической мембраны Mycoplasma для формамида, при разнице концентраций этого вещества внутри и снаружи мембраны, равной $0,5 \cdot 10^{-4} \text{ моль/л}$, плотность потока его через мембрану составляет $6 \cdot 10^{-4} \text{ моль} \cdot \text{см}/(\text{л} \cdot \text{с})$:

4.1.3. Тестовые задания для оценки компетенций

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:

ОПК-4_{ИД-1} Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;

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?
A. $3,44 \cdot 10^8$ Па ;
B. $2,4 \cdot 10^8$ Па;
C. **$1,42 \cdot 10^9$ Па;**
D. $1,62 \cdot 10^8$ Па;
E. $1,25 \cdot 10^8$ 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?
A. **0,59;**
B. 42,5;
C. 3,5;
D. **17;**
E. 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?
A. 1,83 кПа;
B. **66 кПа;**
C. 0,54 кПа;
D. 17 кПа;
E. 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?
A. **105,175 кН;**
B. 800,125 кН;
C. 30,134 кН;
D. 80,723 кН;
E. 92,325 кН.
5. Определить количество теплоты, переданное системе при температуре 27 градусов Цельсия, если приведенная теплота оказалась равной $Q_{пр} = 30$ Дж/К.
A. 810 Дж
B. **9000 Дж**
C. 1,1 Дж
D. 9 Дж
E. 0.001 Дж

6. При какой температуре было передано в систему количество теплоты $Q=500$ Дж, если приведенная теплота равна 1 Дж/К?
- 500 К**
 - 67 К
 - 41 К
 - 5,07 К
 - 294 К
7. В систему было передано количество теплоты $Q=250$ Дж. Система при этом выполнила некоторую работу. Определить изменение внутренней энергии системы.
- 20 Дж
 - 60 Дж
 - Не изменяется
 - Не хватает данных для расчета**
 - 250 Дж
8. В систему было передано 90 Дж теплоты. Определить изменение внутренней энергии системы, если система при этом выполнила работу $A=80$ Дж.
- 40 Дж
 - 720 Дж
 - 60 Дж
 - 10 Дж
 - 170 Дж
9. В систему было передано 40 Дж теплоты и над системой была совершена работа 20 Дж. Определить изменение внутренней энергии системы.
- 40 Дж
 - 20 Дж
 - 60 Дж**
 - 10 Дж
 - 100 Дж
10. Найти минимальную длину волны в спектре тормозного рентгеновского излучения, если напряжение в рентгеновской трубке $U=2$ кВ?
- 2.46 нм
 - 0.615 нм**
 - 3.25 нм
 - 0.018 нм
 - 9.72 нм
11. Какое напряжение в рентгеновской трубке, если минимальная длина волны в спектре рентгеновского излучения $3.075 \cdot 10^{-10}$ м?
- 4000 В**
 - 0.3782 кВ
 - 8 кВ
 - 3.18 В
 - 16000 В
12. Изменится ли поток рентгеновского излучения, если, не меняя напряжения, в 10 раз увеличить силу тока в рентгеновской трубке?
- Не изменится
 - Увеличится в 100 раз
 - Увеличится в 10 раз**
 - Уменьшится в 100 раз
 - Уменьшится в 10 раз
13. Изменится ли поток рентгеновского излучения, если, не меняя силы тока, в два раза увеличить напряжение в рентгеновской трубке?

- A. Увеличится в 2 раза
 B. Уменьшится в 4 раза
 C. Не изменится
D. Увеличится в 4 раза
 E. Уменьшится в 2 раза
14. Изменится ли поток рентгеновского излучения, если в 5 раз увеличить напряжение в рентгеновской трубке и в 5 раз уменьшить силу тока?
 A. Не изменится
B. Увеличится в 5 раз
 C. Уменьшится в 5 раз
 D. Увеличится в 25 раз
 E. Уменьшится в 25 раз
15. Найдите поток рентгеновского излучения при $U = 10$ кВ, $I = 1$ мА. Анод изготовлен из вольфрама ($Z=74$, $k=10^{-9} \text{ В}^{-1}$).
 A. 14 Вт
B. 7,4 мВт
 C. 28 кВт
 D. 6,25 мВт
 E. 2.8 кВт
16. Какая сила тока в рентгеновской трубке, если поток рентгеновского излучения при $U = 20$ кВ равен 52 мВт. Анод изготовлен из железа ($Z=26$, $k=10^{-9} \text{ В}^{-1}$).
 A. **0,005 А**
 B. 0,001 А
 C. 10 мА
 D. 20 мА
 E. 2 мА
17. 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 ?
 A. 354
B. 68
 C. 5.2
 D. 345
 E. 86
18. 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)?
 A. 5.2
B. 354
 C. 68
 D. 89
 E. 345
19. В 100 г ткани поглощается $15 \cdot 10^{11}$ бета частиц с энергией $1,5 \cdot 10^{-15}$ Дж каждая. Определите поглощенную дозу излучения.
 A. **$22,5 \cdot 10^{-3}$ 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

20. Определите эквивалентную дозу нейтронного излучения, если поглощенная доза равна $5 \cdot 10^{-3}$ Гр, а коэффициент качества для нейтронов равен 7.
- A. $12 \cdot 10^{-3}$ Зв
 - B. $2.7 \cdot 10^{-3}$ Зв
 - C. **$35 \cdot 10^{-3}$ Зв**
 - D. $0.7 \cdot 10^{-3}$ Зв
 - E. $7 \cdot 10^{-3}$ Зв
21. 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
22. 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

ОПК-4_{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;

23. Тело массой $m=75$ кг в течение $t=18$ ч поглотило энергию ионизирующего излучения $E=14$ Дж. Рассчитайте поглощенную дозу.
- A. 0,12 Дж/кг
 - B. 0.50 Дж/кг
 - C. 0,21 Дж/кг
 - D. **0,19 Дж/кг**
 - E. 194 Дж/кг
24. 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.
25. 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.

26. 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?
- 2,78;
 - 0,36;
 - 3600;
 - 64;
 - 136.
27. . Какое среднее артериальное давление, которое вызывает в стенках сосуда механическое напряжение 60 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 4?
- 56 кПа;
 - 0,07 кПа;
 - 64 кПа;
 - 240 кПа;
 - 15 КПа
28. . Какая относительная поперечная деформация, если коэффициент Пуассона равен 0,3, а относительная продольная деформация составила 0,7?
- 3,7;
 - 2,3;
 - 4,3;
 - 0,021;
 - 0,23.
29. К какой площади была приложена сила 10 Н кости, если относительная деформация мышцы составила 0,4, а модуль упругости мышцы равен 10^5 Па?
- 25 мм²;
 - 250 мм²;**
 - 4 мм²;
 - 0,04 мм²;
30. 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?
- 0,1;
 - 110;
 - 90;
 - 1000;
 - 10.**
31. Какое среднее артериальное давление вызвало в стенках сосуда механическое напряжение 90 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6?
- 0,067 кПа;
 - 84 кПа;
 - 15 кПа;**
 - 96 кПа;
 - 540 кПа
32. Какова была первоначальная длина мышцы, если относительная деформация вследствие растяжения составила 0,4, а конечная длина мышцы равна 8,4 см?
- 8 см;
 - 0,05 см;
 - 8,8 см;
 - 6 см;**
 - 3,36 см.

33. Какое абсолютное удлинение кости, если сила 200 Н действовала на кость длиной 14 см и площадь поперечного сечения $1,4 \text{ см}^2$, а модуль упругости кости равен $2 \cdot 10^9 \text{ Па}$?
- 0,01 см;**
 - 1 см;
 - 0,5 см;
 - 1,2 см;
 - 1,25 см.
34. 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 ?
- 0,1;
 - 10;**
 - 10^8 ;
 - 10^9 ;
 - 100.
35. 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?
- 0,25;
 - 45;
 - 75;
 - 900;
 - 4.**
36. Какой стала длина сухожилия, начальная длина которого была 5 см, а относительное удлинение при его растяжении составило 0,24?
- 20,83 см;
 - 0,048 см;
 - 6,2 см;**
 - 5,24 см;
 - 4,76 см.
37. 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 $2 \cdot 10^9 \text{ Па}$?
- 0,25 см;
 - 0,2 см;
 - 4 см;
 - 2 см;**
 - 1,25.
38. . 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 $2 \cdot 10^9 \text{ Па}$?
- 0,8;**
 - 3,2;
 - 12,5;
 - 1,8;
 - 1,4.
39. Какое механическое напряжение возникает в стенках сосуда, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 3, а среднее артериальное давление равно 14 кПа?
- 4,7 кПа;
 - 11 кПа;
 - 17 кПа;

- D. 17 кПа;
- E. **42 кПа**

ОПК-4_{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.

40. Какое механическое напряжение возникает в мышце, если относительная деформация вследствие растяжения составила 0,3, а модуль упругости для мышц равен $9 \cdot 10^5$ Па?
- A. $0,003 \cdot 10^{-5}$ Па;
 - B. **$2,7 \cdot 10^5$ Па;**
 - C. $30 \cdot 10^5$ Па;
 - D. $8,7 \cdot 10^5$ Па;
41. 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. $3,44 \cdot 10^8$ Па ;
 - B. $2,4 \cdot 10^8$ Па;
 - C. **$1,42 \cdot 10^9$ Па;**
 - D. $1,62 \cdot 10^8$ Па;
 - E. $1,25 \cdot 10^8$ Па.
42. 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?
- A. **0,59;**
 - B. 42,5;
 - C. 3,5;
 - D. 17;
43. Какое механическое напряжение в стенках сосуда возникает при среднем артериальном давлении 11 кПа, если отношение радиуса просвета к толщине стенки сосуда равно 6?
- A. 1,83 кПа;
 - B. **66 кПа;**
 - C. 0,54 кПа;
 - D. 17 кПа;
 - E. 5 кПа.
44. 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 $g = 10 \text{ м/с}^2$?
- A. **105,175 кН;**
 - B. 800,125 кН;
 - C. 30,134 кН;
 - D. 80,723 кН;
 - E. 92,325 кН.
45. 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?
- A. 600 мм^2 ;
 - B. **3000 мм^2 ;**
 - C. 3600 мм^2 ;
 - D. 10800 мм^2 ;

- Е. 1250 мм^2 .
46. Во сколько раз относительное удлинение мышцы больше, чем сухожилия, при одинаковом напряжении в них, если модуль упругости мышцы $0,9 \text{ МПа}$, а модуль упругости сухожилия $1,6 \cdot 10^8 \text{ Па}$?
- А. 180;
 В. 144;
 С. **56,25;**
 D. 70;
47. 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. $1,25 \text{ кПа}$;
 В. 1 кПа ;
 С. 9 кПа ;
 D. **20 кПа** ;
 E. $0,8 \text{ кПа}$
48. Какая сила необходима для разрушения путем сжатия бедренной кости диаметром 30 мм , если предел прочности кости равен $1,4 \cdot 10^8 \text{ Па}$?
- А. $395,64 \text{ кН}$;
 В. 420 кН ;
 С. $21,43 \text{ кН}$;
 D. 467 кН ;
 E. 588 кН .
- А. Найдите оптические силы линз, фокусные расстояния которых 25 см и 50 см .
- 1) $0,04 \text{ дптр}$ и $0,02 \text{ дптр}$
 2) **4 дптр и 2 дптр**
 3) 1 дптр и 2 дптр
 4) 4 дптр и 1 дптр
49. Оптические силы линз равны 5 дптр и 8 дптр . Определите, каковы их фокусные расстояния?
- 1) 2 м и $1,25 \text{ м}$
 2) **20 см и $12,5 \text{ см}$**
 3) 2 см и $1,25 \text{ см}$
 4) 20 м и $12,5 \text{ м}$
50. Каким должен быть угол падения светового луча для того чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 40° ,?
- 1) **20°**
 2) 50°
 3) 40°
 4) 25°
51. 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) $1,2$
52. 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) $\sqrt{3}$

53. В лаборатории при исследовании свойств искусственной мембраны было установлено, что поток вещества сквозь мембрану площадью 2 квадратных сантиметра 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.

54. Чему равна плотность потока формамида через плазматическую мембрану Characerothylla 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

55. Найдите коэффициент проницаемости плазматической мембраны Mucorplasma для формамида, при разнице концентраций этого вещества внутри и снаружи мембраны, равной $0,5 \cdot 10^{-4}$ моль/л, плотность потока его через мембрану составляет $6 \cdot 10^{-4}$ моль·см/(л·с):

A. 4 см/с

B. 12 см/с

C. 8,5 см/с

D. 7,5 см/с

E. 16 см/с

52. Чему равна разность концентраций формамида в начальный момент времени, если плотность потока формамида через плазматическую мембрану толщиной 10 нм составляет $10,08$ Кмоль/м²·с. Коэффициент диффузии этого вещества равен $0,7 \cdot 10^{-4}$ м²/с.

F. 0,4 моль/м².

G. 1,44 моль/м².

H. 3,15 Кмоль/м².

I. 7.056 Кмоль/м².

J. 0,72 моль/м².

53. Как изменится поток вещества через мембрану, если при прочих равных условиях в 4 раза увеличится концентрация ионов калия на внешней и внутренней стороне мембраны. Концентрация ионов калия (K⁺) на внешней стороне мембраны составляет 10 моль/л, на внутренней стороне – 20 моль/л.?

A. Не изменится.

B. Увеличится в 8 раз.

C. Уменьшится в 2 раза.

D. Увеличится в 4 раза.

E. Уменьшится в 1.41 раза.

54. При изменении температуры среды, окружающей мембрану, коэффициент диффузии увеличится в 3 раза. Изменится ли проницаемость мембраны?

A. Нет. Коэффициент диффузии не связан с проницаемостью мембраны.

B. Увеличится в 3 раза.

C. Уменьшится в 1.7 раза.

D. Увеличится в 1.7 раза.

а. Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета. Зачет ставится по результатам успешного прохождения текущей аттестации и анализа подготовленными студентами практических 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.

Формируемая компетенция:

ОПК-4 Способен использовать в профессиональной деятельности методы решения задач с использованием современного оборудования при разработке новых технологий и использовать современную профессиональную методологию для проведения экспериментальных исследований и интерпретации их результатов:

ОПК-4_{ид-1} Знать технические возможности современного специализированного оборудования, методы решения задач профессиональной деятельности;

1. Трансдукция звука у млекопитающих (на примере слухового аппарата человека).
2. Строение уха человека. Функции наружного, среднего и внутреннего уха.
3. Сущность бинаурального эффекта.
4. Теория кодирования звука.
5. Тимпанометрия.
6. Физические основы звуковых методов исследования в медицине.
7. Инфразвук (частотный диапазон, физические свойства). Источники инфразвука в природе.
8. Инфразвук в природе. Применение инфразвука. Методы защиты от инфразвука..
9. Ультразвук и гиперзвук в природе.
10. Применение ультразвука в технике, науке и медицине.
11. Физические и физиологические характеристики звука. Диаграмма слышимости. Уровни интенсивности и уровни громкости звука, единицы их измерения. Закон Вебера-Фехнера.
12. Ультразвук. Методы получения ультразвука. Отражение и поглощение ультразвуковых волн биотканями, акустический импеданс. Физические механизмы взаимодействия ультразвуковых волн с биологическими тканями. Терапевтическое и хирургическое применение ультразвука.
13. Ультразвуковая диагностика. Принципы получения изображений органов с использованием ультразвука.
14. Эффект Доплера, его использование для измерения скорости кровотока.
15. Уравнение Бернулли, условие неразрывности струи, пределы их применимости для описания кровотока.
16. Вязкость жидкости, методы её определения. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Вязкость крови. Факторы, влияющие на вязкость крови в организме.
17. Формула Пуазейля. Распределение давления и скорости кровотока по сосудистой системе.
18. Пульсовые волны, механизм их возникновения. Скорость пульсовой волны. Формула Мозенса-Кортевега. Регистрация пульсовых волн.

19. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Проявления турбулентностей в сердечно-сосудистой системе.
20. Работа и мощность сердца.
21. Ток в жидкостях. Подвижность ионов. Электропроводность электролитов. Гальванизация. Лечебный электрофорез.
22. Диатермия. Электрохирургия. Моноактивная и биактивная методики. Электротомия и электрокоагуляция. Области применения электрохирургии.
23. Местная дарсонвализация. Параметры воздействия, способ подведения тока к пациенту.
24. УВЧ-терапия. Непрерывный и импульсный режим. Аппараты УВЧ-терапии.
25. Индуктотермия. Микроволновая СВЧ и ДМВ-терапия. КВЧ-терапия.

ОПК-4_{ид-2} Уметь применять современные технологии, включая цифровые, и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты;

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.

- A. Градиент скорости, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.
- B. Радиус сосуда, разность давлений, коэффициент вязкости, гидравлическое сопротивление.
- C. Площадь взаимодействующих слоев, разность давлений, толщина сосуда, скорость.
- D. Гидравлическое сопротивление, коэффициент вязкости, скорость.
- E. Разность давлений, радиус сосуда, скорость.

6. Выберите параметры, которые входят в формулу для расчета числа Рейнольдса.
- A. Площадь взаимодействующих слоев, скорость течения жидкости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.
 - B. Скорость течения жидкости, плотность жидкости, диаметр сосуда, коэффициент вязкости.
 - C. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.
 - D. Скорость течения жидкости, разность давлений, диаметр сосуда, длина сосуда.
 - E. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости, диаметр сосуда.

7. Что называют пульсовой волной?
- A. Волну, распространяющуюся по кровеносным сосудам (артериям, венам и т.д.) при работе сердца.
 - B. Распространяющуюся по венам волну повышенного давления.
 - C. Распространяющуюся по аорте и артериям волну повышенного давления, вызванную выбросом крови из левого желудочка в период систолы.
 - D. 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 гидроксилпатит, 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.

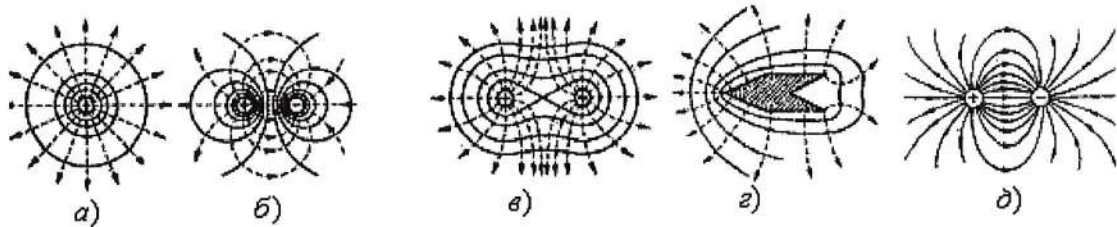
10. Относительной деформацией называют ...

- 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?

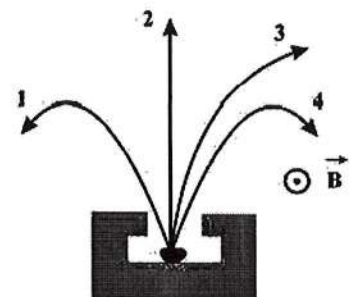
- A. Значение интенсивности звука равно 10^{-12} Вт/м².
- B. Значение интенсивности звука равно нулю.
- C. Значение интенсивности звука близкое к нулю.
- D. Значение интенсивности звука равно 10 Вт/м².
- E. Значение интенсивности звука выбирается произвольно.

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^{\pm} -, γ - лучи отклоняются в магнитном поле, индукция которого направлена на нас (рис.). β^{-} - лучи отклоняются в направлении ...

- A #1 B #4 C #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. $p_1 + \frac{\rho v_1^2}{2} + \rho g h_1 = p_2 + \frac{\rho v_2^2}{2} + \rho g h_2$
- B. $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$ 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.
- B. увеличивается в направлении ее течения согласно сложной математической зависимости.
- B. 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.
- B. Радиус сосуда, длина сосуда, разность давлений, коэффициент вязкости.
- C. 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.

- В. Это обусловлено тем, что для крови число Рейнольдса принимает критическое значение.
 С. 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 гидроксилпатит;
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.

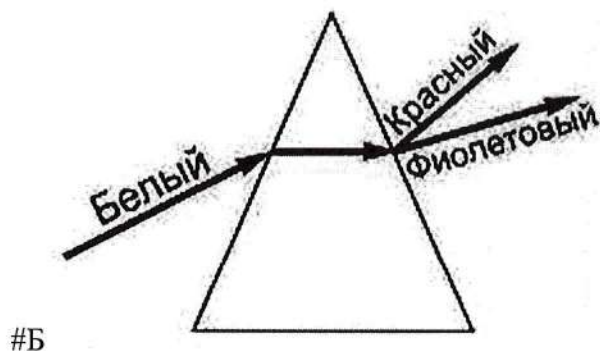
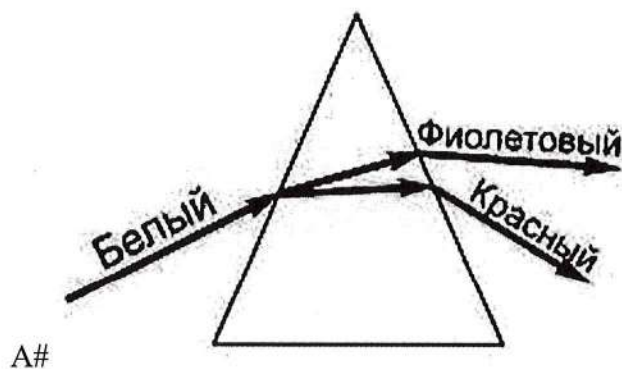
26. Процесс выделения вещества на электродах при протекании электрического тока через растворы или расплавы электролитов:

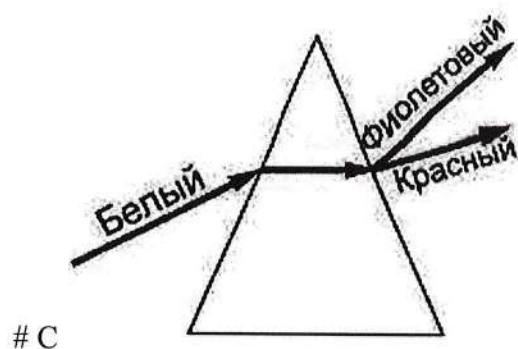
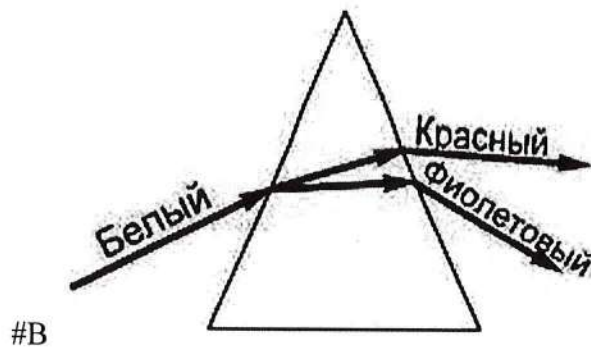
- 1 электролиз 2 электролит
 3 электролитическая диссоциация 4 рафинирование

27. Явление диффузии характеризует перенос...

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

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





ОПК-4_{ид-3} Владеть навыками работы со специализированным оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий, в том числе цифровых.

29. Какие из перечисленных ниже параметров относятся к субъективным характеристикам звука?
- Тембр, громкость, реверберация.
 - Частота, громкость, реверберация.
 - Высота тона, громкость, тембр.
 - Высота тона, громкость, реверберация, частота.
 - Амплитуда, тембр, частота.
30. Какие из перечисленных параметров влияют на громкость звука?
- Реверберация, высота тона.
 - Частота, амплитуда.
 - Высота тона, акустический спектр.
 - Акустический спектр, амплитуда.
 - Амплитуда, высота тона, акустический спектр.
31. Какое из утверждений ниже **неправильное**?
- # Все допустимые микросостояния замкнутой системы равновероятны.
 - # Энтропия изолированного тела остаётся постоянной.
 - # Энтропия тела в равновесном состоянии максимальна.
 - # Энтропия с точностью до постоянного множителя равна логарифму числа допустимых микроскопических состояний тела.
32. Выберите определение звука.
- Это механические колебания с частотой от 20 Гц до 20000 Гц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20 Гц до 20000 Гц.
 - Это механические колебания с частотой от 20 кГц до 20000 кГц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20 кГц до 20000 кГц.
 - Это механические колебания с частотой выше 20000 Гц.
33. Выберите определение ультразвука.
- Это механические колебания с частотой меньше 20 Гц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20 Гц до 20000 Гц.
 - Это механические колебания с частотой от 20 кГц до 20000 кГц.
 - Это электромагнитные колебания с частотой от 20 кГц до 20000 кГц.
 - Это механические колебания с частотой выше 20000 Гц.
34. Какой зависимостью связаны между собой громкость и интенсивность звука?

- A. Логарифмической
- B. Прямо пропорциональной
- C. Экспоненциальной
- D. Обратно пропорциональной
- E. Показательной.

35. От каких физических параметров зависит порог слышимости?

- A. От частоты и интенсивности звуковых сигналов.
- B. Только от интенсивности звуковых сигналов.
- C. От амплитуды звуковых сигналов.
- D. От акустического спектра.
- E. Только от частоты звуковых сигналов.

36. Какое излучение называют рентгеновским излучением?

- A. Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} мкм.
- B. Рентгеновским излучением называют поток электронов, обладающих большой энергией;
- C. Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} нм.
- D. Рентгеновским излучением называют волны с длиной волны от 80 до 10^{-5} м.
- E. Рентгеновским излучением называют поток электронов с энергией от 80 до 10-5 МэВ.

37. Выберите определение радиоактивности?

- A. Радиоактивностью называется самопроизвольный распад атомов и молекул.
- B. Радиоактивностью называется индуцированный распад атомных ядер с испусканием других ядер и элементарных частиц.
- C. Радиоактивностью называется самопроизвольный распад неустойчивых ядер с испусканием других ядер и элементарных частиц.
- D. Радиоактивностью называется индуцированный распад атомов и молекул с образованием других атомов и молекул.
- E. Радиоактивностью называется самопроизвольный процесс ионизации атомов и молекул.

38. Радиоактивное излучение, которое обладает очень большой проникающей способностью, относительно слабой ионизирующей способностью, не отклоняется электрическим и магнитным полями, не вызывает изменения заряда и массового числа распадающихся ядер, является ...

- E. α –излучением
- F. γ –излучением
- G. β – излучением
- H. β^+ – излучением

39. 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.

40. 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?

- F. $3,44 \cdot 10^8$ Па ;
- G. $2,4 \cdot 10^8$ Па;
- H. $1,42 \cdot 10^9$ Па;**
- I. $1,62 \cdot 10^8$ Па;
- J. $1,25 \cdot 10^8$ Па.

5. 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 большому ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

6. ДОСТУПНОСТЬ И КАЧЕСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:	– в печатной форме увеличенным шрифтом, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями слуха:	– в печатной форме, – в форме электронного документа.
Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата	– в печатной форме, аппарата: – в форме электронного документа.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине обеспечивает выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей, обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются преподавателем);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«БИОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИКА»
Уровень высшего образования СПЕЦИАЛИТЕТ
Специальность 36.05.01 - Ветеринария

Разработчики: магистр физики, ассистент Д.А. Скворцов

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

Рабочая программа Б1.О.13 «Биологическая физика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень высшего образования: специалитет; направление подготовки: 36.05.01 Ветеринария) и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б1.О.13 «Биологическая физика».

В программе отражены следующие позиции.

1. Цели освоения дисциплины, соотнесенные 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.
3. 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.
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.

Заключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа Б1.О.13 «Биологическая физика» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 36.05.01. «Ветеринария».

Рецензент:

доктор биологических наук,
профессор, зав. кафедрой биохимии и
физиологии
ФГБОУ ВО СПбГУВМ



Л.Ю. Карпенко

Дата 23.06.2022