

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

по учебной работе

профессор

А. А. Сухинин

26.06.19 г.

Кафедра неорганической химии и биофизики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**ФИЗИКА**

квалификация

БАКАЛАВР

по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки -2019

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 19.05.2022 19:22:47  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefddc28a

Рассмотрена и принята

на заседании кафедры

«24» июня 2019г.

Протокол № 8

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

 Т. П. Луцко

Санкт-Петербург  
2019 г.

## 1. 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 изучении 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);
- 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);

### б) универсальные компетенции (УК):

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

**Планируемые результаты освоения компетенций  
с учетом профессиональных стандартов**

Иде- шны	Категория компетенций	Категории			Основа- ние (ПС, анализ опыта)
		Знать	Уметь	Владеть	
ПК-1	Общепрофессиональ- ные навыки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• технику безопасности и правила личной гигиены при обследо- вании животных, способы их фиксации;</li> <li>• схемы клинического ис- следования животного и порядок исследования отдельных систем организма;</li> <li>• методологию распознава- ния патологического процесса.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• собирать и анализировать анамнестические данные, прово- дить лабораторные и функцио- нальные исследования необходи- мые для определения биологиче- ского статуса животных.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыка- ми по самостоятельному про- ведению клинического обсле- дования животного с примене- нием классических методов исследований.</li> </ul>	-
ПК-4	Современные техноло- гии, оборудование и научные основы про- фессиональной деятель- ности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• технические возможности современного специализированного оборудования;</li> <li>• методы решения задач профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять современные технологии и методы исследований профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками работы со специализированным оборудо- ванием для реализации постав- ленных задач при проведении исследований и разработке но- вых технологий.</li> </ul>	-
УК-1	Системное и критиче- ское мышление	<ul style="list-style-type: none"> <li>• методы критического ана- лиза и оценки современных науч- ных достижений; основные прин- ципы критического анализа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.;</li> <li>• собирать и обобщать дан- ные по актуальным научным про- блемам, относящимся к профес- сиональной области;</li> <li>• осуществлять поиск ин- формации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• исследованием пробле- мы профессиональной деятель- ности с применением анализа, синтеза и других методов ин- теллектуальной деятельности;</li> <li>• выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения;</li> <li>• демонстрацией оценочных суждений в реше- нии проблемных профессио- нальных ситуаций.</li> </ul>	-

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

Дисциплина осваивается во 2 семестре I курса на очном и очно-заочном обучении и на I 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
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	18	18
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	36	36
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

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

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	14	14
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	28	28
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)	зачет с оценкой	зачет с оценкой
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>

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

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

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "БИОФИЗИКА"  
 5.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ "БИОФИЗИКА" ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Наименование	Формы учебной работы, включающие самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Семестр			
		Л	ПЗ	СР	
История становления и развития «Биологической физики» как науки. <b>Биомеханика</b> Введение в биомеханику. Механические свойства твердых тел и биологических тканей. Введение в биоакустику. Биоакустика: трансклучающая слуха. Инфразвук.	ОПК-1, УК-1	2	4	7	12
<b>Гидродинамика и гемодинамика.</b> Энергетика кровообращения. (Гидродинамика: введение, гидродинамика идеальной жидкости, гидродинамика вязкой жидкости, течение вязкой жидкости по трубам, методы измерения коэффициента вязкости). Термодинамика биологических процессов. Организм как открытая термодинамическая система. Стационарное состояние биологических систем. Уравнение Пригожина для открытой системы.	ОПК-1, УК-1	2	6	9	14
<b>Влияние электромагнитного поля на живой организм.</b> Аэробионы и их лечебное и профилактическое действие. Постоянный ток в биологических объектах, физиологическое действие постоянного тока. Биоэлектрические потенциалы. <b>Живой организм в электрическом и магнитном поле.</b> Действие постоянного и переменного электрического тока на живой организм, действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающих, методы электрографии.	ОПК-1, УК-1	2	4	7	10

<p><b>Оптика.</b> Ход лучей света в микроскопе. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Устройство глаза, особенности зрения.</p> <p><b>Фотометрия.</b> Основные определения и законы фотометрии. Фотометрические величины и единицы их измерения.</p> <p>Тепловое излучение. Влияние теплового излучения на живой организм.</p> <p><b>Рентгеновские спектры.</b> Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение, поглощение рентгеновского излучения веществом. Применение рентгеновского излучения в медицине и ветеринарии.</p>	УК-1, ОПК-4	2	2	8	10
<p><b>Ионизирующее излучение.</b> Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.</p>	УК-1, ОПК-4	2	2	5	8
ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ			18	36	54



5.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА»  
ДЛЯ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ (ВЕЧЕРНЕЙ) ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Наименование	Формы учебной работы	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
			Л	ПЗ	СР
История становления и развития «Биологической физики» как науки. <b>Биомеханика.</b> Введение в биомеханику; Законы механики, рычаги и вращательное движение в живых организмах. Механические свойства твердых тел и биологических тканей. Введение в биоакустику. Биоакустика; трандукция слуха. Инфразвук.	ОПК-1, УК-1	2	2	4	10
<b>Гидродинамика и гемодинамика.</b> Сердце как механическая система. Методы измерения давления крови. Термодинамика биологических процессов. Организм как открытая термодинамическая система. Стационарное состояние биологических систем. Управление Пригожина для открытой системы.	ОПК-1, УК-1	2	3	6	14
<b>Влияние электромагнитного поля на живой организм.</b> Ауроны и их лечебное и профилактическое действие. Постоянный ток в биологических объектах, физиологическое действие постоянного тока. Биологические потенциалы. Действие постоянного и переменного электрического тока на живой организм, действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающих, методы электрографии.	ОПК-1, УК-1	2	3	6	14
<b>Оптика.</b> 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.	УК-1, ОПК-4	2	3	6	14
<b>Ионизирующее излучение.</b> Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.	УК-1, ОПК-4	2	3	6	14
<b>ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ</b>			<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>

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
История становления и развития «Биологической физики» как науки. Введение в биоакустику, Биоакустика: трансдукция слуха. Инфразвук.	ОПК-1, УК-1	2	1		1	12
<b>Гидродинамика и гемодинамика.</b> 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, УК-1	2	1		1	12
<b>Влияние электромагнитного поля на живой организм.</b> Действие постоянного и переменного электрического тока на живой организм, действие постоянного магнитного поля на организм млекопитающих, методы электрографии.	ОПК-1, УК-1	2	2		2	14
<b>Оптика.</b> Ход лучей света в микроскопе. Увеличение и разрешающая способность микроскопа. Устройство глаза, особенности зрения. <b>Ионизирующее излучение.</b> Биологическое действие ионизирующих излучений. Дозиметрия. Применение изотопного анализа.	УК-1, ОПК-4	2	2		2	14
<b>Контроль</b>	ОПК-1, УК-1, ОПК-4	2			4	40
<b>ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>92</b>

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

### **6.1. Методические указания для самостоятельной работы**

1. Лешенко, В.Г. Медицинская и биологическая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Лешенко, 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64898) (дата обращения 20.06.2019)
2. Плутахин Г. А. Биофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Плутахин Г. А., Кошачев А. Г. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 240 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4048](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4048) (дата обращения 20.06.2019)

### **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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898) (дата обращения 20.06.2019)
2. Лешенко, В.Г. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: / Лешенко 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69096) (дата обращения 20.06.2019)
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. 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 24.06.2019 г.)
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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898)(Дата обращения 24.06.2019 г.)
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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43814) (Дата обращения 24.06.2019 г.)
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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5292) (Дата обращения 24.06.2019 г.)

### **б) дополнительная литература:**

1. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. Учеб. пособие /

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 «СПБГАВМ»
2. ЭБС «Издательство «Лань»
3. ЭБС «Консультант студента»
4. Университетская информационная система «РОССИЯ»
5. Полнотекстовая база данных POI.PRED.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).

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 выделять 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 задания – 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 объем 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 дисциплины;
- 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 оформления 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	Обнащенность 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 промежуточного контроля	<i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, мультимедийное оборудование. <i>Лабораторное оборудование и учебные материалы:</i> рефрактометры, Поляриметры, лазеры

		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



Рабочую программу составили

к.м.н. доцент

к.ф.-м.н. доцент



Карулина О.А.



Карулина Е.А.

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



Т.И. Лушко

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«ФИЗИКА»**  
**Б.1.Б.08 «Физика»**  
**по направлению подготовки**  
**06.03.01 Биология**  
**очная форма обучения**

**Разработчики:** кандидат медицинских наук, доцент Карулина О.А., кандидат физ.-мат.наук, доцент Чистякова О.В.

**Кафедра:** неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Рабочая программа Б.1.Б.08 «Физика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень высшего образования: бакалавриат; направление подготовки: 06.03.01 Биология) и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б.1.Б.08 «Физика». 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.

Заключение:

На основании вышесказанного, рассматриваемая рабочая программа Б.1.Б.08 «Физика» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01. «Биология».

Рецензент,  
доктор биологических наук,  
профессор ФГБОУ ВО СПбГАВМ  
Дата 21.06.2019



Л.Ю.Карпенко

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета  
протокол

№ 4 от 25.06.2019 г.

Председатель методической комиссии факультета,  
кандидат ветеринарных наук, доцент  
ФГБОУ ВО СПбГАВМ  
Дата 25.06.2019



В.А. Трушкин

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу по дисциплине**  
**«ФИЗИКА»**  
**Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ**  
**Направление подготовки 06.03.01 – Биология**

Рабочая программа Б.1.Б.08 «физика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (уровень высшего образования: бакалавриат; направление подготовки: 06.03.01 Биология) и учебным планом ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

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. 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.

**Заключение:**

На основании вышесказанного, рассматриваемая рабочая программа Б.1.Б.08 «физика» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01. «Биология»

Рецензент,  
Заведующий кафедрой общей и  
экспериментальной физики РГПУ  
им. А.И. Герцена,  
доктор физ.-мат. наук, профессор

РГПУ им. А.И. Герцена

в.о. проректора

подпись \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года

Статья персонала и социальной работы

\_\_\_\_\_

Ю.А. Горюховатский

\_\_\_\_\_

И.В. Рубинский

Приложение 1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Кафедра неорганической химии и биофизики**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
текущего контроля/промежуточной аттестации обучающихся  
при освоении ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО

по дисциплине

**«ФИЗИКА»**

Квалификация

**БАКАЛАВР**

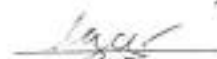
по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки 2019

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«24» июня 2019 г.  
Протокол № 8

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

 Т. П. Луцко

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-2	Раздел 1. Механика	Коллоквиум, тесты
2.		Раздел 2. Молекулярная физика и гемодинамика	Коллоквиум, тесты
3.		Раздел 3. Электричество и магнетизм	Коллоквиум, тесты
4.		Раздел 4. Оптика.	Коллоквиум, тесты
5.		Раздел 5. Атомная и ядерная физика.	Коллоквиум, тесты
№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ПК-1	Раздел 1. Механика	Коллоквиум, тесты
2.		Раздел 2. Молекулярная физика и гемодинамика	Коллоквиум, тесты
3.		Раздел 3. Электричество и магнетизм	Коллоквиум, тесты
4.		Раздел 4. Оптика.	Коллоквиум, тесты
5.		Раздел 5. Атомная и ядерная физика.	Коллоквиум, тесты

### 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 освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворите льно	удовлетворительно	хорошо		отлично
- способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прототипировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения (ОПК-2).					
<b>ЗНАТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ключевые понятия курса (основные понятия, законы, модели);</li> <li>• возможности использования для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации.</li> </ul>	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум,
<b>УМЕТЬ:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать математические методы и выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;</li> <li>• использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения современных информационных</li> </ul>	При решении стандартных задач не прототипированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме,	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум,



<p>технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов;</li> <li>• осваивать самостоятельно новые разделы фундаментальных наук, используя достигнутый уровень знаний.</li> </ul>			<p>некоторые недочетами</p>	
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• математическими методами анализа;</li> <li>• информационными технологиями;</li> <li>• физическими способами воздействия на биологические объекты;</li> <li>• физико-химическими и биологическими методами анализа.</li> </ul>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место 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.</p>
<p>– способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);</p>				
<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа.</li> </ul>	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много неточных ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p> <p>тесты</p>

<p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• получать новые знания на основе анализа, синтеза и др.;</li> <li>• собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области;</li> <li>• осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта.</li> </ul>	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>несколько негрубых ошибок</p> <p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p> <p>тесты</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности;</li> <li>• выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения;</li> <li>• демонстрацией оценочных суждений в решении проблемных профессиональных ситуаций.</li> </ul>	<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>тесты</p>

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

### Типовые задания для текущего контроля успеваемости

#### **Формируемая компетенция:**

**ОПК-2 «Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения»**

По разделам «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика»

1. Кинематика материальной точки. Виды движения. Способы описания движения. Уравнения движения. Равноускоренное движение.
2. Кинематические характеристики: координата (системы координат); скорость; ускорение: угловая скорость.
3. Зависимости координаты, скорости, ускорения от времени для различных типов движения.
4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Границы применимости законов Ньютона.
5. Виды сил в механике Закон Гука. Модуль Юнга.
6. Понятие изолированной системы. Импульс. Закон сохранения импульса.
7. Элементы статики. Момент силы. Рычаг. Условия равновесия рычага.
8. Механическая работа. Свойства работы. Работа переменной силы. Мощность. Коэффициент полезного действия.
9. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести Земли. Превращение энергии. Закон сохранения энергии.
10. Колебания. Основные характеристики. Свободные колебания.
11. Затухающие колебания, вынужденные колебания. Время релаксации. Резонанс.
12. Волны. Типы волн. Характеристики синусоидальных волн.
13. Выражение для плоской волны. Стоячие волны. Сложение бегущих волн.
14. Перенос энергии волной. Вектор Пойнтинга.
15. Звук как физическое явление, субъективные характеристики звука.
16. Объективные характеристики звука. Акустическое давление.
17. Скорость звука в различных средах.
18. Источники звука в технике и в природе. Основные механизмы излучения звука в животном мире.
19. Технические приемники звука (датчики). Восприятие звука. Физические характеристики слухового аппарата. Кривая равной слышимости.
20. Физика ультра- и инфразвука. Эхолокация в технике и живой природе.
21. Два способа описания системы многих частиц. Понятие о макроскопических и микроскопических параметрах систем.
22. Простейшая модель МКТ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
23. Понятие о степенях свободы. Теорема Максвелла о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
24. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
25. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа.
26. Температура как мера средней кинетической энергии молекул.
27. Броуновское движение.
28. Первое начало термодинамики. Функции состояния и функции процесса.

29. Термодинамика изопроцессов, термодинамические параметры
30. Внутренняя энергия идеального газа.
31. Работа при изопроцессах.
32. Теплоемкость идеального газа.
33. Второе начало термодинамики.
34. Тепловые машины
35. КПД тепловой машины, Теоремы Карно.
36. Приведенное количество теплоты. Энтропия. Неравенство Клаузиуса.
37. Границы применимости модели идеального газа. Экспериментальные изотермы газа (изотермы Эндрюса).
38. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
39. Модель реального газа Ван-дер-Ваальса.
40. Изотермы реального газа.
41. Сравнение изотерм реального газа и изотерм газа Ван-дер-Ваальса.
42. Метастабильные состояния.
43. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.
44. Фазовые переходы первого рода. Фазовые диаграммы.
45. Поверхностное натяжение.
46. Смачивание. Краевой угол.
47. Капиллярные явления, Давление Лапласа.
48. Виды взаимодействия в природе.
49. Электрические заряды и их свойства.
50. Закон Кулона.
51. Электрическое поле в вакууме, Напряженность электрического поля.
52. Принципа суперпозиции электрических полей.
53. Потенциал электрического поля.
54. электрический ток, ЭДС.
55. Закон Ома для однородного участка цепи и полной цепи.
56. Электрические свойства веществ.
57. Опыт Павалекси-Мандельштама.
58. Зависимость сопротивления проводника от температуры.
59. Электрический ток в полупроводниках, Зависимость сопротивления от температуры.
60. Собственные и примесные полупроводники.
61. Проводящие и непроводящие жидкости, Электролиты.
62. Законы электролиза.
63. Электрический ток в газах.
64. Независимый и самостоятельный разряды.
65. Типы самостоятельных разрядов.
66. Шкала электромагнитных волн.
67. Видимый диапазон, Ультрафиолетовое и инфракрасное излучение.
68. Рентгеновское излучение,  $\gamma$ -излучение.
69. Эволюция оптических представлений.
70. Представление об электромагнитной природе света. Появление и развитие квантовой оптики.
71. Законы геометрической оптики.
72. Основные понятия геометрической оптики: показатель преломления, световой луч, волновой фронт, волновая поверхность.
73. Полное внутреннее отражение. Неоднородная среда. Миражи.
74. Оптические приборы.

75. Аберрации оптических систем.
76. Появление и развитие квантовой оптики.
77. Абсолютно черное тело. Фотометрические величины (энергетические): световой поток, сила света, яркость, светимость, освещенность.
78. Абсолютно черное тело. Фотометрические величины (световые): световой поток, сила света, яркость, светимость, освещенность.
79. Дисперсия света. Поглощение электромагнитных волн веществом Закон Бугера-Ламберта.
80. Интерференция. Способы получения когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.
81. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка.
82. Поляризация света. Закон Малюса. Двулучепреломление.
83. Атомное ядро, его характеристики.
84. Модель ядерных сил.
85. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
86.  $\alpha$ -распад.
87.  $\beta$ -распад. Нейтрино.
88. Ядерные реакции.
89. Элементарные частицы.

#### Формируемая компетенция:

**ПК-1 «Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ».**

#### Вопросы для тестового контроля:

##### ЗАДАНИЕ № 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.

##### ЗАДАНИЕ № 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

##### ЗАДАНИЕ № 3

Определите удельное вращение раствора сахара, концентрация которого  $C=0.33$  г/см<sup>3</sup>, если при прохождении монохроматического света через трубку с раствором угол поворота плоскости поляризации равен 22 градуса. Длина трубки 10 см.

- A. 6.67 град. · см<sup>2</sup>/г
- B. 667 град. · см<sup>2</sup>/кг

С.  $66,7 \text{ град.} \cdot \text{м}^2/\text{кг}$

D.  $7 \text{ град.} \cdot \text{м}^2/\text{г}$

E.  $89 \text{ град.} \cdot \text{м}^2/\text{г}$

**ЗАДАНИЕ № 4**

В чем измеряется оптическая сила линзы?

а). Диоптрии

б). Ньютоны

в). Джоули

г). Канделы

**ЗАДАНИЕ № 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.+

**ЗАДАНИЕ № 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.

**ЗАДАНИЕ № 6**

В каких единицах измеряется экспозиционная доза?

A. Рад, К, Р.

B. Зв, Бэр.

C. Кл/кг, Р.

D. Рад, Бэр, Зв.

E. Рад, Дж/кг.

**ЗАДАНИЕ № 7**

Выберите определение мощности поглощенной дозы.

A. Отношение приращения эквивалентной дозы (dH) к интервалу времени (dt).

B. Отношение приращения поглощенной дозы (dD) к интервалу времени (dt).

C. Это произведение дозы (dD) на коэффициент качества (k).

D. Это произведение поглощенной дозы (dD) на единицу площади облучаемого вещества.

E. Отношение энергии (E) к массе облученного вещества.

**ЗАДАНИЕ № 8**

В каких единицах измеряется мощность поглощенной дозы излучения?

A. Кл/с, Гр.

B. Дж/кг, Гр.

C. Гр/с, Рад/с.

D. Бер/с, Зв.

E. Бер, Зв, Дж/кг.

**ЗАДАНИЕ № 9**

Выберите определение поглощенной дозы ионизирующего излучения.

A. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу площади облучаемого вещества;

B. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу массы облучаемого вещества;

C. 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.

#### ЗАДАНИЕ № 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.

#### ЗАДАНИЕ № 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.

#### ЗАДАНИЕ № 12

Какое излучение называют ионизирующим?

А. Электромагнитное излучение с длиной волны 80 нм, которое вызывает ионизацию атомов и молекул.

В. Поток частиц и электромагнитных волн, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации ее атомов и молекул.

С. Поток 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.

#### ЗАДАНИЕ № 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.

#### ЗАДАНИЕ № 14

Выберите главные первичные процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.

А. Когерентное рассеивание, некогерентное рассеивание, фотоэффект.

В. Когерентное рассеивание, фотоэффект, рентгенолюминесценция.

С. Фотоэффект, фотохимическая реакция, рентгенолюминесценция.

Д. Фотоэффект, некогерентное рассеивание, разрыв химических связей.



Е. Разрыв химических связей, фотохимическая реакция.

ЗАДАНИЕ № 15

В каких единицах измеряется активность радиоактивного препарата?

А. Беккерель, кюри, резерфорд.

В. Зиверт, рентген, бэр.

С. Кюри, рентген, зиверт.

Д. Резерфорд, бэр, грей.

Е. Резерфорд, бэр, рентген.

ЗАДАНИЕ № 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

А. Увеличение напряжения в рентгеновской трубке.

В. Увеличение силы тока.

С. Увеличение температуры накала катода.

Д. Уменьшение напряжения в рентгеновской трубке.

Е. Уменьшение температуры накала катода.

ЗАДАНИЕ № 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 этом случае?

А. 1. Увеличение напряжения, 2. увеличение силы тока 3. увеличение температуры накала катода в рентгеновской трубке.

В. 1. Уменьшение напряжения, 2. увеличение силы тока в рентгеновской трубке.

С. 1. Уменьшение напряжения, 2. уменьшение силы тока в рентгеновской трубке.

Д. 1. Увеличение напряжения, 2. уменьшение температуры накала катода в рентгеновской трубке.

Е. 1. Уменьшение силы тока 2. увеличение температуры накала катода в рентгеновской трубке.

ЗАДАНИЕ № 18

Что называется тормозной способностью?

А. Линейной тормозной способностью называется отношение энергии  $dE$ , теряемой ионизирующей частицей при прохождении элементарного пути  $dl$  в веществе, к длине этого пути.

В. Линейной тормозной способностью называется произведение количества пар ионов, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути  $dl$  на величину пути.

С. Линейной тормозной способностью называется отношение количества пар ионов, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути  $dl$ , к этому пути.

Д. Линейной тормозной способностью называется отношение количества ионов обоих знаков, образованных заряженной ионизирующей частицей на элементарном пути  $dl$ , к этому пути.

Е. Линейной тормозной способностью называется длина пути, на котором происходит полная потеря энергии излучения.

ЗАДАНИЕ № 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.

**ЗАДАНИЕ № 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.

**ЗАДАНИЕ № 21**

С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

- а) разделять неэлектролиты;
- б) умягчать жесткую воду;
- в) определять концентрацию этилового спирта;
- г) разделять электролиты.

**ЗАДАНИЕ № 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.

**ЗАДАНИЕ № 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.

**ЗАДАНИЕ № 24**

Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

- а) легких металлов;
- б) тяжелых металлов;
- в) активных неметаллов;
- г) неактивных неметаллов.

**ЗАДАНИЕ № 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.

**ЗАДАНИЕ № 26**

Фотометрия пламени...

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

ЗАДАНИЕ № 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.

ЗАДАНИЕ № 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.

ЗАДАНИЕ № 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 темнокрашенных растворов.

ЗАДАНИЕ № 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.

ЗАДАНИЕ № 31. 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.

ЗАДАНИЕ № 32. 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.

ЗАДАНИЕ № 33. Эластичностью называют способность биологических тканей

1. противодействовать внешним нагрузкам;
2. противодействовать разрывам 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.

#### ЗАДАНИЕ № 34

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.

#### ЗАДАНИЕ № 35

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.

#### ЗАДАНИЕ № 36

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.

#### Вариант 1. (6 заданий)

1. Два тела массой  $m_1 = m$  и  $m_2 = 2m$  падают в безвоздушном пространстве. Сравните ускорения  $a_1$  и  $a_2$  этих тел.  
#  $a_1 = 2a_2$ ; #  $a_1 = a_2$ ; #  $a_2 = 2a_1$ ; #  $a_1 = 4a_2$ .
2. Тело массой 2 кг брошено с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, значение его кинетической энергии после прохождения  $3/4$  расстояния до точки максимального подъема составит...  
#200 Дж #400 Дж #100 Дж #300 Дж
3. Как изменится давление идеального газа на стенки сосуда, если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул не изменилась?  
#Не изменится. #Увеличится в 2 раза. #Увеличится в 4 раза. #Ответ неоднозначен.
4. Состояние идеального газа определяется значениями параметров:  $T_0$ ,  $p_0$ ,  $V_0$ , где  $T$  – термодинамическая температура,  $p$  – давление,  $V$  – объем газа. Определенное количество газа перевели из состояния  $(p_0, V_0)$  в состояние  $(3p_0, V_0)$ . При этом его внутренняя энергия...  
#уменьшилась #увеличилась #не изменилась

5. Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q_п$ . Как изменится модуль напряженности, если величину пробного заряда увеличить в 2 раза?

#Не изменится #Увеличится в 2 раза #Уменьшится в 2 раза #Увеличится в 4 раза

6. Проводники сопротивлением 1 Ом и 2 Ом соединены последовательно. Если напряжение на проводнике сопротивлением 2 Ома равно 3 В, то сила тока в первом проводнике в амперах равна:

#1; #1,5; #2; #3.

### Вариант 2. (6 заданий)

1. На полу лифта, начинающего движение вертикально вверх с ускорением  $a$ , лежит груз массой  $m$ . Чему равен модуль веса этого груза?

#0; #  $mg$ ; #  $m(g+a)$ ; #  $m(g-a)$ .

2. Тело массой 2 кг бросили с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, максимальное значение его потенциальной энергии составит...

#400 Дж #100 Дж #200 Дж #800 Дж

3. Как изменится средняя кинетическая энергия идеального газа при увеличении абсолютной температуры в 2 раза?

#Не изменится. #Увеличится в 2 раза. #Увеличится в 4 раза. #Ответ неоднозначен.

4. Чему равно отношение теплоемкостей  $C_p/C_v$  для кислорода?

#5/3. #7/5. #9/7. #2.

5. Как изменится напряженность электрического поля, созданного точечным зарядом, при увеличении расстояния от него в 2 раза?

#Не изменится #Уменьшится в 2 раза #Уменьшится в 4 раза #Уменьшится в 16 раз

6. Площадь поперечного сечения медного провода увеличили в 2 раза, а длину провода – в 3 раза. В результате сопротивление провода выросло в ... раза.

#1,5; #2; #3; #4.

### Вариант 3. (6 заданий)

1. Как изменится сила трения скольжения при движении бруска по горизонтальной плоскости, если силу нормального давления увеличить в 2 раза?

#Не изменится; #Увеличится в 2 раза; #Уменьшится в 2 раза; #Увеличится в 4 раза

2. Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю, и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость тела на половине высоты составит...

#14 м/с #10 м/с #40 м/с #20 м/с

3. Давление идеального газа в килопаскалях ..., если средняя квадратичная скорость его молекул равна 300 м/с, а плотность – 1,3 кг/м<sup>3</sup>.

#19 #29 #39 #110

4. Чему равна разность между молярными теплоемкостями кислорода при постоянном давлении  $C_p$  и постоянном объеме  $C_V$  ?

#R/2. #R. #3R/2. #2R

5. Какая из приведенных ниже формул является определением напряженности электрического поля?

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{\vec{q}}; \quad \vec{E} = \left( \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \right) \frac{q}{r^2}$$

#Обе формулы #Только первая #Только вторая #Ни одна из них

6. За 2 минуты через поперечное сечение проводника прошло 2,4 Кл электрического заряда. В этом случае сила тока в проводнике составила ... в мА.

#20; #40; #120; #240.

#### Вариант 4. (6 заданий)

1. Брусок массой 0,2 кг равномерно тянут с помощью динамометра по горизонтальной поверхности стола. Показания динамометра – 0,5 Н. Чему равен коэффициент трения скольжения? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с<sup>2</sup>.

#0,2; #0,25; #0,4; #0,5.

2. Тело массой 2 кг бросили с поверхности Земли вертикально вверх со скоростью 20 м/с. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю, и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, значение его кинетической энергии на половине максимальной высоты подъема составит...

#100 Дж #400 Дж #800 Дж #200 Дж

3. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при увеличении температуры в 4 раза увеличится в ... раз.

# 2; # 4; # 6; # 10.

4. Чему равна молярная теплоемкость одноатомного идеального газа при постоянном давлении?

#R/2. #3R/2. #5R/2. #3R

5. Как зависит напряженность электрического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости от расстояния R до плоскости?

# $E \sim 1/r^2$ . # $E \sim 1/r^2$ . # $E \sim 1/r$ . #Напряженность не зависит от расстояния до плоскости

6. Сила тока – это скалярная физическая величина, равная количеству .... переносимому через поперечное сечение проводника в единицу времени:

#электронов; #электричества; #протонов; #нейтронов.

#### Вариант 5. (6 заданий)

1. Определите тормозной путь автомобиля, начавшего торможение на горизонтальном участке шоссе с коэффициентом трения 0,5 при начальной



скорости движения 15 м/с. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с<sup>2</sup>.

#90 м; #45 м; #22,5 м; #11,25 м.

2. Тело массой 2 кг поднято над Землей. Его потенциальная энергия 400 Дж. Если на поверхности Земли потенциальная энергия тела равна нулю, и силами сопротивления воздуха можно пренебречь, скорость, с которой оно упадет на Землю, составит...

#14 м/с #10 м/с #40 м/с #20 м/с

3. В закрытом сосуде находится идеальный газ. Давление в сосуде возрастет в ... раз, если увеличить среднюю квадратичную скорость молекул газа на 20 %?

# 0,2; # 1; # 1,44; # 2.

4. Чему равна молярная теплоемкость одноатомного идеального газа при постоянном объеме?

#R/2. #3R/2. #5R/2. #3R

5. Точечный заряд +q находится в центре сферической поверхности. Если добавить заряд +q за пределами сферы, то поток вектора напряженности электростатического поля  $\vec{E}$  через поверхность ...

# не изменится # увеличится # уменьшится

6. Какие действия электрического тока сопровождают прохождение тока через металлы?

#Только магнитные #Только тепловые #Только химические #Тепловые и магнитные

### Вариант 6 (6 заданий)

1. Второй закон Ньютона в форме  $m\vec{a} = \sum \vec{F}_i$ , где  $\vec{F}_i$  – силы, действующие на тело со стороны других тел ...

#справедлив в любой системе отсчета

#справедлив для тел как с постоянной, так и с переменной массой

#справедлив только в инерциальной системе отсчета

2. По какой формуле следует рассчитывать работу силы  $\vec{F}$ , если угол между направлениями силы и перемещения  $\vec{S}$  равен  $\alpha$ ?

#(F/s)cosa #Fs sina #Fs cosa #(F/s)sina

3. Средняя кинетическая энергия молекулы идеального газа при температуре T равна  $\epsilon = \frac{i}{2} kT$ . Здесь  $i = n_p + n_{вр} + 2n_z$ , где  $n_p$ ,  $n_{вр}$  и  $n_z$  – число степеней свободы поступательного, вращательного и колебательного движений молекулы. Для атомарного водорода число i равно ...

#3 #5 #7 #1

4. Какое выражение соответствует первому закону термодинамики, примененному к изохорному процессу?  
 $\# \Delta U = Q$ .  $\# \Delta U = A$ .  $\# \Delta U = 0$ .  $\# Q = -A$ .
5. Плоский конденсатор зарядили так, что напряженность поля равна 315 В/м, и отключили от источника тока. Модуль напряженности поля вблизи одной пластины этого конденсатора равен ..., если другую пластину убрать.  
 $\# 0$ ;  $\# 157,5$ ;  $\# 315$ ;  $\# 630$ .
6. Два резистора, имеющие сопротивления  $R_1 = 3$  Ом и  $R_2 = 6$  Ом, включены параллельно в цепь постоянного тока. Сравните мощности электрического тока на этих резисторах.  
 $\# P_1 = P_2$   $\# P_1 = 2P_2$   $\# P_2 = 2P_1$   $\#$ Правильный ответ не приведен

#### Вариант 7

1. Физика-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. комплексе 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. 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

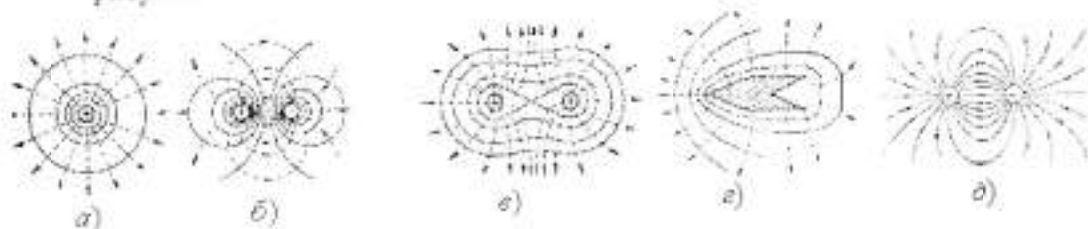
8. Относительной деформацией называют ...

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.

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

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

10. Эквипотенциальные поверхности электрического поля диполя представлены на рисунке



1. #а
2. #б
3. #в
4. #г
5. #д

11. 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.

12. Выберите определение инфразвука.

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

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

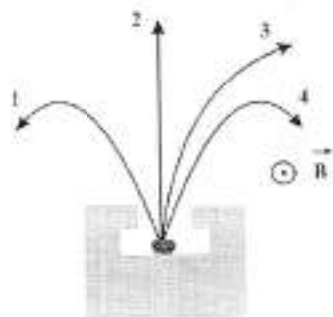
- A. Значение интенсивности звука равно 10-12 Вт/м<sup>2</sup>.
- B. Значение интенсивности звука равно нулю.
- C. Значение интенсивности звука близкое к нулю.
- D. Значение интенсивности звука равно 10 Вт/м<sup>2</sup>.
- E. Значение интенсивности звука выбирается произвольно.

14. В каких единицах представлены данные на шкале громкости?

- A. Вт/м<sup>2</sup>
- B. В · м<sup>2</sup>
- C. Б
- D. Па
- E. Фон

15. 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.



16. Четыре вида радиоактивного излучения  $\alpha^-$ ,  $\beta^+$ ,  $\gamma^-$ ,  $\beta^-$  — лучи отклоняются в магнитном поле, индукция которого направлена на нас (рис.).  $\beta^-$  — лучи отклоняются в направлении ...

- A #1      B #4      C #2      D #3

17. 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.  $A = \lambda \cdot N_0 \cdot e^{\lambda t}$

18. Какие есть виды защиты от ионизирующего излучения?

- A. Временем, материалом, расстоянием.
- B. Рассеянием, временем.
- C. Материалом, рассеянием, временем, расстоянием.
- D. Расстоянием.

### Вариант 8.

1. Физика-это...

- A. наука, изучающая наиболее общие и фундаментальные закономерности, определяющие структуру и эволюцию материального мира +
- B. 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
- B. 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. 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.  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_2}{v_1}$     B.  $\frac{F_1}{F_2} = \frac{S_1}{S_2}$     Г.  $\frac{s_1}{s_2} = \frac{v_1}{v_2}$

3. 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.

4. 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.

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

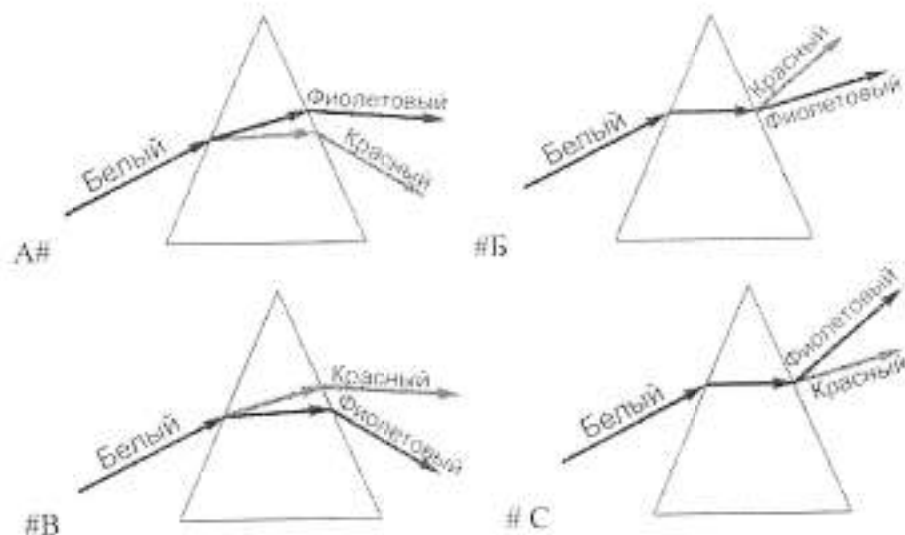
- 1 электролиз    2-электролит
- 3 электролитическая диссоциация    4 рафинирование

Явление диффузии характеризует перенос...

- # массы
- # энергии

- # импульса направленного движения
- # электрического заряда

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



7. 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.

8. 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.

9. Какое из утверждений ниже **неправильно**?

- 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.

10. Выберите определение звука.

- A. Это механические колебания с частотой от 20Гц до 20000 Гц.
- 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.

11. Выберите определение ультразвука.



- 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.

12. Какой зависимостью связаны между собой громкость и интенсивность звука?

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

13. 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.

14. 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 10-5МэВ.

15. 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.

16. Радиоактивное излучение, которое обладает очень большой способностью, не отклоняется электрическим и магнитным полями, не вызывает изменения заряда и массового числа распадающихся ядер, является

- A.  $\alpha$ -излучением
- B.  $\gamma$ -излучением
- C.  $\beta^-$ -излучением
- D.  $\beta^+$ -излучением

17. В каких единицах измеряется активность радиоактивного препарата?

- A. Беккерель, кюри, резерфорд.
- B. Зиверт, рентген, бэр.

С. Кюри, рентген, зиверт.  
D. Резерфорд, бэр, грей.  
E. Резерфорд, бэр, рентген.

### **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 лабораторных работ, участия их в дискуссиях, при этом проводится оценка компетенций.

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

#### **Формируемая компетенция:**

**ОПК-2 «Способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения»**

#### **Вопросы для зачета:**

1. Кинематика материальной точки. Виды движения. Способы описания движения. Уравнения движения. Равноускоренное движение.
2. Кинематические характеристики: координата (системы координат); скорость; ускорение; угловая скорость.
3. Зависимости координаты, скорости, ускорения от времени для различных типов движения.
4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Границы применимости законов Ньютона.
5. Виды сил в механике Закон Гука, Модуль Юнга.
6. Понятие изолированной системы. Импульс. Закон сохранения импульса.
7. Элементы статики. Момент силы. Рычаг. Условия равновесия рычага.
8. Механическая работа. Свойства работы. Работа переменной силы. Мощность. Коэффициент полезного действия.
9. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия тела в поле силы тяжести Земли. Превращение энергии. Закон сохранения энергии.
10. Колебания. Основные характеристики. Свободные колебания.
11. Затухающие колебания, вынужденные колебания. Время релаксации. Резонанс.
12. Волны. Типы волн. Характеристики синусоидальных волн.
13. Выражение для плоской волны. Стоячие волны. Сложение бегущих волн.
14. Перенос энергии волной. Вектор Пойнтинга.
15. Звук как физическое явление, субъективные характеристики звука.
16. Объективные характеристики звука. Акустическое давление.
17. Скорость звука в различных средах.
18. Источники звука в технике и в природе. Основные механизмы излучения звука в животном мире.
19. Технические приемники звука (датчики). Восприятие звука. Физические характеристики слухового аппарата. Кривая равной слышимости.
20. Физика ультра- и инфразвука. Эхолокация в технике и живой природе.
21. Два способа описания системы многих частиц. Понятие о макроскопических и микроскопических параметрах систем.
22. Простейшая модель МКТ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.

23. Понятие о степенях свободы. Теорема Максвелла о равномерном распределении энергии по степеням свободы.
24. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.
25. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа.
26. Температура как мера средней кинетической энергии молекул.
27. Броуновское движение.
28. Первое начало термодинамики. Функции состояния и функции процесса.
29. Термодинамика изопроцессов, термодинамические параметры
30. Внутренняя энергия идеального газа.
31. Работа при изопроцессах.
32. Теплоемкость идеального газа.
33. Второе начало термодинамики.
34. Тепловые машины
35. КПД тепловой машины. Теоремы Карно.
36. Приведенное количество теплоты. Энтропия. Неравенство Клаузиуса.
37. Границы применимости модели идеального газа. Экспериментальные изотермы газа (изотермы Эндрюса).
38. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия.
39. Модель реального газа Ван-дер-Ваальса.
40. Изотермы реального газа.
41. Сравнение изотерм реального газа и изотерм газа Ван-дер-Ваальса.
42. Метастабильные состояния.
43. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса.
44. Фазовые переходы первого рода. Фазовые диаграммы.
45. Поверхностное натяжение.
46. Смачивание. Краевой угол.
47. Капиллярные явления. Давление Лапласа.
49. Виды взаимодействия в природе.
50. Электрические заряды и их свойства.
51. Закон Кулона.
52. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля.
53. Принципы суперпозиции электрических полей.
54. Потенциал электрического поля.
55. электрический ток. ЭДС.
56. Закон Ома для однородного участка цепи и полной цепи.

**Формируемая компетенция: \***

**ПК-1 «Способность эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ».**

**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 10-5МэВ.
6. ИК – спектроскопия...
- основана на поглощении молекулами ИК – излучения;
  - предполагает исследования молекулярных колебаний;
  - позволяет исследовать O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>;
  - 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 фотоколориметрического 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?

- Дальнозоркость
- Сферическая аберрация, дальнозоркость, близорукость.
- Астигматизм, обусловленный недостатком оптической системы, дальнозоркость, близорукость.

- Близорукость, дисторсия.
  - Сферическая aberrация, близорукость, дисторсия.
17. Какие из перечисленных погрешностей относятся к оптическим системам?
- Близорукость, астигматизм косых пучков, дисторсия, хроматическая aberrация.
  - Дальнозоркость, 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, дальнозоркость.
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
20. С какой физической характеристикой связано различие в цвете?
- с длиной волны;
  - с интенсивностью света;
  - с показателем преломления среды;
  - с частотой.+
21. 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.



- A. Отношение приращения эквивалентной дозы ( $dH$ ) к интервалу времени ( $dt$ ).
- B. Отношение приращения поглощенной дозы ( $dD$ ) к интервалу времени ( $dt$ ).
- C. Это произведение дозы ( $dD$ ) на коэффициент качества ( $k$ ).
- D. Это произведение поглощенной дозы ( $dD$ ) на единицу площади облучаемого вещества.
- E. Отношение энергии ( $E$ ) к массе облученного вещества.
25. Выберите правильное определение открытой термодинамической системы.
- A. Открытой ТДС называется система, не имеющая оболочки.
- B. Открытой ТДС называется система, которая обменивается с окружающей средой веществом.
- C. Открытой ТДС называется система, которая обменивается с окружающей средой энергией.
- D. Открытой ТДС называется система, которая обменивается с окружающей средой веществом и энергией.
26. Какие термодинамические параметры описывают термодинамическую систему?
- A. Давление, температура, объем, масса.
- B. Температура, градиент концентрации, масса, градиент давления.
- C. Температура, градиент концентрации, масса, градиент давления, объем.
- D. Масса, градиент объема, давление.
- E. Масса, градиент объема, температура, энтропия.
27. Какие величины называются экстенсивными?
- A. Значение которых зависит от количества вещества и размера системы.
- B. Значение которых зависит от величины давления и концентрации.
- C. Значение которых не зависит от количества вещества.
- D. Значение которых зависит от температуры.
- E. Значение которых не зависит от величины давления и концентрации.
28. Какие величины называются интенсивными?
- A. Значение которых зависит от температуры и размера системы.
- B. Значение которых не зависит от количества вещества и размера системы.
- C. Значение которых зависит от размера системы.
- D. Значение которых зависит от количества вещества.
- E. Значение которых не зависит от количества температуры и размера системы.
29. Что называется обратимым термодинамическим процессом?
- A. Процесс, при котором система может вернуться в исходное состояние.
- B. Процесс, при котором для возврата системы в исходное состояние требуются затраты энергии.
- C. Процесс, при котором для возврата системы в исходное состояние не происходит затрат энергии.
- D. Процесс, при котором система всегда возвращается в исходное состояние.
30. Какой физический смысл коэффициента диффузии?
- A. Коэффициент диффузии - физическая величина, численно равная количеству вещества, диффундирующего в единицу времени через мембрану единичной толщины.
- B. Коэффициент диффузии - физическая величина равная изменению разности концентрации вещества в единицу времени.
- C. Коэффициент диффузии - физическая величина численно равная количеству вещества, диффундирующего в единицу времени через единицу площади при градиенте концентрации равном единице.
- D. Коэффициент диффузии безразмерная величина, которая учитывает свойства самой мембраны и диффундирующего вещества.
- E. Коэффициент диффузии - физическая величина равная изменению разности концентрации вещества в единицу времени через единицу площади.
31. 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.  
 D. Длина сосуда, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.  
 E. Разность давлений, плотность крови, длина сосуда, коэффициент вязкости.
32. 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.  
 D. Гидравлическое сопротивление, длина сосуда, скорость течения жидкости, радиус сосуда.  
 E. Плотность жидкости, длина сосуда, разность давлений, радиус сосуда.
33. 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.  
 D. Гидравлическое сопротивление трубы.  
 E. Объем протекающей жидкости.
34. 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.  
 D. Это обусловлено маленьким коэффициентом вязкости крови.

#### **Формируемые компетенции: ОПК-2**

##### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Кинематика материальной точки. Уравнение движения.
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона.
3. Динамика поступательного и вращательного движения твердого тела.
4. Законы сохранения в механике.
5. Особенности строения твердых тел, их механические свойства. Закон Гука.
6. Понятие идеальной несжимаемой жидкости. Уравнение неразрывности струи и уравнение Бернулли.
7. Смачивание. Краевой угол. Искривление свободной поверхности жидкости при смачивании.
8. Понятие вязкой жидкости. Гидродинамика вязкой жидкости. Закон Ньютона.
9. Коэффициент вязкости, методы его определения.
10. Закон Гагена-Пуазейля, его приложения.
11. Звук как физическое явление, характеристика звука.
12. Понятие идеального газа. Газовые законы уравнение Менделеева-Клапейрона.
13. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
14. Термодинамические параметры и процессы. Первый закон термодинамики.
15. Второй закон термодинамики, формулировка и запись.
16. Циклические процессы. Цикл Карно.
17. Понятие об энтропии и термодинамической вероятности.
18. Реальные газы: уравнение состояния.

19. Дополнительное давление под искривленной свободной поверхностью жидкости. Формула Лапласа.
20. Проводимость металлов. Закон Ома.
21. Применение электрического тока в лечебных целях.
22. Магнитное поле. Характеристики магнитного поля.
23. Закон Ампера. Вектор магнитной индукции. Единицы измерения. Магнитное поле в веществе и в вакууме.
24. Влияние постоянного магнитного поля на живые организмы.
25. Сила Лоренца.
26. Явление электромагнитной индукции. Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Определение единиц измерения магнитного потока.
27. Что такое электромагнитная волна? Уравнение плоской электромагнитной волны. Как происходят колебания векторов  $E$  и  $B$  в электромагнитной волне? Каково соотношение между ними? Скорость электромагнитной волны в веществе.
28. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.
29. Поглощение электромагнитного излучения веществом. Закон Бугера-Ламберта Бэра.
30. Явление интерференции. Условия возникновения интерференционной картины.
31. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Что такое луч? Что такое волновой фронт?
32. Дифракционная решетка, ее устройство и параметры. Механизм возникновения главных и побочных максимумов и минимумов.
33. Тепловое излучение. Характеристики для его описания. Законы теплового излучения.
34. Инфракрасное излучение, его поглощение. Чем обусловлен его терапевтический эффект? Что такое термография?
35. Ультрафиолетовое излучение. Назовите зоны ультрафиолетового излучения в зависимости от их биологического действия.
36. Что такое фотоэффект? Законы фотоэффекта Столетова. Уравнение фотоэффекта, полученное Эйнштейном
37. Рентгеновское излучение (определение). Способ получения рентгеновского излучения.
38. Квантовые постулаты Бора.
39. Ядерная модель строения атома. Состав ядра атома.
40. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений. Закон радиоактивного распада.

#### **Формируемые компетенции: ПК-1 •**

1. В чем заключается первый закон поглощения (закон Бугера-Ламберта)?
2. Сформулировать закон поглощения (закон Бэра).
3. Записать и объяснить обобщенный закон Бугера-Ламберта-Бэра.
4. От чего зависит и какой физический смысл имеет натуральный показатель поглощения  $\alpha$ ?
5. От каких величин зависит монокроматический показатель ослабления?
6. Что называется оптической плотностью раствора?
7. Как выбрать светофильтр для проведения необходимого анализа?
8. Как выбрать размер кюветы для проведения необходимого анализа?
9. Как определить концентрации вещества в растворе?
10. Что лежит в основе рефрактометрического метода
11. Что определяют на рефрактометре
12. Поляризация света
13. Применение поляризаторов в технике
14. Особенности кристаллов турмалина для поляризации света

15. Закон отражения света
16. Математическая формула закона преломления
17. Что называется относительным/абсолютным показателем преломления?
18. Какая характеристика световой волны не изменится при переходе из одной среды в другую?
19. Явление полного внутреннего отражения
20. Предельный угол полного внутреннего отражения
21. Из чего состоит оптическая система рефрактометра
22. Принцип действия рефрактометра
23. Что такое волоконная оптика?
24. Дисперсия света
25. Влияние дисперсии света на величину предельного угла преломления
26. Принцип действия рефрактометра Аббе
27. Объяснить зависимость величины предельного угла от длины волны.
28. Как формируется изображение в фокальной плоскости зрительной трубы при освещении белым светом?
29. Почему в рефрактометре нельзя вести измерения предельного угла без зрительной трубы? Какова ее роль?
30. Оптическая длина пути
31. Обратная связь, как она осуществляется в лазерах. Роль оптического резонатора в лазерах.
32. Использование в гелий-неоновом лазере смеси двух газов - гелия и неона. Роль каждого из них.
33. Перечислите четыре класса лазерной опасности.
34. Какие сопутствующие факторы лазерного излучения вы знаете?
35. Дифракционная решетка, ее устройство и параметры. Механизм возникновения главных и побочных максимумов и минимумов.
36. Тепловое излучение. Характеристики для его описания. Законы теплового излучения.
37. Инфракрасное излучение, его поглощение. Чем обусловлен его терапевтический эффект? Что такое термография?
38. Ультрафиолетовое излучение. Назовите зоны ультрафиолетового излучения в зависимости от их биологического действия.
39. Что понимают под дисперсией света?
40. Что такое спектр излучения?
41. Какой спектр называется непрерывным или сплошным?
42. Излучение каких тел дает полосатые спектры
43. Какие тела при излучении дают линейчатый спектр, что он из себя представляет?
44. Из каких составных частей состоит спектроскоп и каково их назначение?
45. Что такое спектр поглощения?
46. Как градуировать спектроскоп?
47. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера
48. Что такое фотоэффект? Законы фотоэффекта Столетова. Уравнение фотоэффекта, полученное Эйнштейном
49. Рентгеновское излучение (определение). Способ получения рентгеновского излучения.
50. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений.
51. Дозиметрия
52. Закон радиоактивного распада.
53. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  - частиц.
54. Постулаты Бора
55. Спектры испускания, их виды.

56. Единицы активности радионуклидов
57. Строение атома
58. использование различных видов излучений в медицине, технике и сельском хозяйстве.
59. Основы микродозиметрии ионизирующих излучений.
60. Строение атомного ядра

### **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 зачета:

- **Оценка «зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»).
- **Оценка «не зачтено»** должна соответствовать параметрам оценки «неудовлетворительно».
- **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.

#### Критерии знаний при проведении экзамена:

- **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 в44 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.