

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

**УТВЕРЖДАЮ**
Первый проректор
(проректор по учебно-
воспитательной работе)
Д.А. Померанцев
30.06.2020 г.

Кафедра неорганической химии и биофизики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

квалификация

БАКАЛАВР

по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Очная форма обучения

Год начала подготовки - 2020

Рассмотрена и принята


на заседании кафедры

26 июня 2020 г.

Протокол № 9

Зав. кафедрой
неорганической химии и биофизики,

доцент, к.х.н.

 Т. П. Луцко

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сухинин Александр Александрович
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе
Дата подписания: 03.03.2022 14:45:56
Уникальный программный ключ:
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcef0c28a

Санкт-Петербург

2020 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

--- общеобразовательная задача заключается в изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и ядерной физики применительно к биологическим объектам;

--- прикладная задача заключается в овладении методами лабораторных исследований;

--- специальная задача состоит в выработке умений по применению законов физики к биологическим объектам.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 06.03.01 Биология.

Область профессиональной деятельности:

Типы задач профессиональной деятельности:

- * научно-исследовательская
- * научно-производственная и проектная
- * организационно-управленческая
- * педагогическая
- * информационно-биологическая

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Изучение дисциплины должно сформировать следующие компетенции:

а) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

- 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 (ОПК-2);
- способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6).

б) профессиональными компетенциями (ПК)

- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);

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

Категория компетенций	Категории			Основание (ПС, анализ опыта)
	Знать	Уметь	Владеть	
ПК-2	<ul style="list-style-type: none"> • методы преподавательской деятельности и знания по предметной области; • методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. 	<ul style="list-style-type: none"> • применять базовые знания в области физики и методы преподавательской деятельности в конкретных ситуациях; • собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; • грамотно строить высказывания как в письменном, так и в устном изложении. 	<ul style="list-style-type: none"> • базовыми знаниями в области физики и экологии, знаниями природоохранных правовых норм; • исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; • правилами построения устного и письменного выступления. 	
ПК-6	<ul style="list-style-type: none"> • технические возможности современного специализированного оборудования; • методы решения задач профессиональной деятельности; 	<ul style="list-style-type: none"> • осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. 	<ul style="list-style-type: none"> • выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения. 	
К-1	<ul style="list-style-type: none"> • владеть навыками организации экспериментального исследования. 	<ul style="list-style-type: none"> • применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. 	<ul style="list-style-type: none"> • представлениями о современных экспериментальных методах работы с биологическими объектами; • навыками работы со специализированным 	

					оборудованием для реализации поставленных задач при проведении исследований и разработке новых технологий.	
--	--	--	--	--	---	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.09 «Физика биологических систем» является дисциплиной Блока 1 обязательной части федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень высшего образования бакалавриат).

Дисциплина осваивается в 4 семестре 2 курса на очном обучении. Для изучения курса «Физика биологических систем» в вузе студент должен знать основы алгебры, геометрии и тригонометрии, биологии, знать формулировки основных физических законов. Уметь производить математические выкладки при решении физических задач и быть компетентным в области чтения и построения графиков физических процессов. Предшествующими дисциплинами, на которых базируется «Биологическая физика», являются: школьный курс физики, математики и биологии, высшая математика, векторная алгебра.

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

Дисциплина имеет точки пересечения с такими дисциплинами как:

1. Физиология и этология животных;
2. Анатомия животных;
3. Патологическая физиология;
4. Гигиена животных;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ» ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции, в том числе интерактивные формы	0	0
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	34	34
Самостоятельная работа (всего)	38	38
Вид промежуточной аттестации (дифференцированный зачет)	зачет	зачет
Общая трудоемкость часов / зачетные единицы	72/2	72/2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»
5.1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ» ДЛЯ ОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Наименование	Формы проведения	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	
			ЛЗ	СР
Физика и биологическая физика, предмет и методы исследования. Введение в практикум. История становления и развития «Физика биологических систем» как науки. Биомеханика на примере тела животных.	ОПК-2	4	2	2
Законы поглощения и рассеяния света веществом. Основы фотоколориметрии и спектрофотометрии. Задачи и тестовые задания.	ОПК-2	4	2	2
Фотоэлектроколориметр и его использование для определения концентрации растворов.	ОПК-6, ПК-1	4	2	2
Определение зависимости оптической плотности окрашенных растворов от длины волны.	ОПК-6, ПК-1	4	2	2
Определение показателя преломления различных растворов при помощи рефрактометра	ОПК-6, ПК-1	4	2	2
Определение показателя преломления жидкости методом полного внутреннего отражения	ОПК-2	4	2	2
Определение показателя преломления жидкости методом полуцилиндра	ОПК-2	4	2	2
Определение коэффициента поверхностного натяжения по методу отрыва кольца. Задачи и тестовые задания.	ОПК-2	4	2	4
Основы спектрального анализа. Теория. Устройство оптического квантового генератора. Задачи и тестовые задания.	ОПК-2	4	4	4
Определение длины волны излучения лазера.	ОПК-6, ПК-1	4	2	2

Градуировка спектроскопа и его использование для определения состава веществ.	ОПК-6, ПК-1	4	2	2
Моделирование системы из большего числа частиц.	ОПК-6, ПК-1	4	2	2
Обработка результатов работ «Броуновское движение»	ОПК-2	4	2	2
Создание модели движения частиц в жидкости	ОПК-2	4	2	2
Создание модели «Движение молекул в веществах и определение периода осцилляций»	ОПК-6, ПК-1	4	2	2
Итого по 3 семестру		34	34	38

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

6.1. Методические указания для самостоятельной работы

1. Лещенко, В.Г. Медицинская и биологическая физика. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Лещенко, Г.К. Ильич, Н.И. Инсарова [и др.]. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 334 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64898 (дата обращения 26.06.2020)
2. Плуток Г. А. Биофизика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Плуток Г. А., Коцаев А. Г. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 240 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4048 (дата обращения 26.06.2020)

6.2. Литература для самостоятельной работы

1. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 596 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898 (дата обращения 26.06.2020)
2. Лещенко, В.Г. Медицинская и биологическая физика [Электронный ресурс]: / Лещенко В.Г., Ильич Г.К. — Электрон. дан. — Минск: Новое знание, 2014. — 527 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69096 (дата обращения 26.06.2020)
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.

Г. 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.
2. Волькенштейн, М.В. Биофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 596 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3898 (дата обращения 26.06.2020)
3. Шаповал, И.А. Физические основы применения лазеров в медицине [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: НИУ ИТМО (Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики), 2012. — 129 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43814 (дата обращения 26.06.2020)
4. Ульищев, Г.М. Конфокальная микроскопия и ультрамикроскопия живой клетки [Электронный ресурс]. — Электрон. дан. — М.: Физматлит, 2011. — 118 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5292 (дата обращения 26.06.2020)
5. Присный, А.А. Биофизика. Курс лекций : учебное пособие / А.А. Присный. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-3970-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <http://e.lanbook.com/book/131042> (дата обращения 26.06.2020).

б) дополнительная литература:

1. Трофимов, Г.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. Учеб. пособие / Трофимов Г.И., Павлова В.Г. — М.: Высш. шк., 2008. — 591 с.

2. Грибовский Р.И. Курс физики: Учеб. пособие / Грибовский Р.И.. – СПб: ЛАНЬ, 2007. – 383 с.

3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / Волькенштейн В.С. - Изд. 10-е. – М., 1976. – 46 с.

4. Прецессия в лазерную спектроскопию медико-биологических объектов : учебное пособие / В.Г. Агеев, И.В. Кистенев, Л.В. Капилевич [и др.]. — 2-е изд., стер. — Томск : СибГМУ, 2017. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://el.lanbook.com/book/113518> (дата обращения: 26.06.2020).

5. Федоров В.М. Инсоляция Земли и современные изменения климата / В.М. Федоров. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2018. — 232 с. — ISBN 978-5-9221-1761-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://el.lanbook.com/book/105024> (дата обращения: 26.06.2020).

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

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студентам могут использоваться следующие Интернет-ресурсы:

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

Электронно-библиотечные системы:

1. <http://www.elibrary.ru>
2. <http://www.lanbook.com> «Лань»
3. <http://www.knizhnicat.ru> «Книжки и сайт студента»
4. <http://www.russia.ru> «Персональная информационная система «РОССИЯ»
5. <http://www.polpred.com> Полупредсказательная база данных POLPRED.COM
6. <http://www.elibrary.ru> «Электронная библиотека ELIBRARY.RU
7. <http://www.russia.ru> «Россия Сеть»
8. <http://www.iqlib.ru> «Информационно-библиотечная система IQlib
9. <http://www.webofscience.com> «Международных индексов научного цитирования Web of Science
10. <http://www.proquest.com> «Междисциплинарная база данных по сельскохозяйственным и экологическим наукам ProQuest AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL SCIENCE DATABASE»
11. <http://www.prospect-nauki.ru> «Электронные книги издательства «Проспект Науки»
12. <http://www.kvadro.ru> «Электронная библиотека «Сельское хозяйство. Ветеринария» издательства «Квадро»

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:

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

Учебное время является самым плодотворным для учебной работы (с 8 до 14 часов), затем послеобеденное время (с 16 до 19 часов) и вечернее время (с 20 до 24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала рабочего дня. 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 искусством умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в неделю (в школе, в вузе, 4 часа – дома).

- 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 теме занятия.

Для подготовки к практическому занятию студенту рекомендуется придерживаться следующих рекомендаций:

- 1. Изучить тему занятия в плане предстоящего занятия;
- 2. Изучить рекомендованные литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с ними с помощью ссылок к соответствующим разделам.

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

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в рабочих учебных программах в виде отдельных разделов «Перечень тем практических (семинарских) занятий».

Практические занятия любой формы практических занятий являются задания. Основными видами – 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, учебные дискуссии и понятия науки, являющихся предпосылкой правильного мышления студентов.

- 1. Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:
- обеспечивают регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к дисциплине;
- обеспечивают получение, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- способствуют формированию профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- способствуют проверить правильность ранее полученных знаний;
- способствуют развитию самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют общему оперированию терминологией;
- обеспечивают преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

В методических рекомендациях 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 искусства, на современные представления о тех или иных явлениях, изучаемой дисциплины.

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:

- обогащение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний на конкретные темы дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, в которых 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:

- задание, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем, номер и наименование;
- цели работы;
- предмет и формулировка работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- меры безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

- обязанности и оформлению работы;
- контрольные вопросы;
- задание;
- ссылки на литературу (по необходимости).

Рекомендуется по поводу работы с контрольно-тестовыми материалами по курсу, рекомендовано выполнение домашних заданий.

Тестирование – это проверка, которая позволяет, выполнив специально подобранный набор вопросов, определить: соответствует ли реально полученный результат ожидаемому результату. 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. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В учебном процессе по дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- ✓ использование занятий с использованием мультимедиа;
- ✓ использование диалоговой технологии (проведение диалогов, коллективное обсуждение различных вопросов относительно той или иной учебно-профессиональной задачи);
- ✓ использование обучающимися посредством электронной почты;
- ✓ использование работы в Электронной информационно-образовательной среде СПбГУИИТ www.spbu.ru/academy/eios

10.2. Программное обеспечение

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

№ п/п	Наименование программного обеспечения по разделам и темам, учебно-методических и компьютерных средств обучения	Лицензия
1	MS Office 2010	67580828
2	LibreOffice	свободное ПО
3	ОС Windows 8	ААО.0022.00
4	Linux	02102014155

5	MS Windows 10	67580828
6	Система «Компьютерный Плюс»	503/КЛ
7	Андроид ПО	свободное ПО

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

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Физико-математические науки	193 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p><i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, мультимедийное оборудование.</p> <p><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.</p>
	193 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p><i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, мультимедийное оборудование.</p> <p><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.</p>
	193 196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<p><i>Специализированная мебель:</i> парты, стулья, табуреты, учебная доска, мультимедийное оборудование.</p> <p><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.</p>

	для самостоятельной работы	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.ф.-м.н, доцент

магистр физики, ассистент



Карулина О.А.



Скворцов Д.А.

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



Т.П. Луцко

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»
по направлению подготовки
06.03.01 Биология
очная форма обучения

Разработчики кандидат мед. наук, доцент Карулина О.А магистр физики, ассистент Скворцов Д.А.

Кафедра: неорганической химии и биофизики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Рабочая программа Б1.В.09 «Физика биологических систем» 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 СПбГУВМ.

Основу рабочей программы составляет содержание, направленное на достижение поставленных целей и задач при изучении учебной дисциплины Б1.В.09 «Физика биологических систем». Содержание рабочей программы структурировано на основе компетентностного подхода.

В программе отражены следующие позиции.

1. Цели освоения дисциплины, соотнесенные с общими целями ОПОП ВПО.
2. Место дисциплины в структуре ОПОП. Дано описание логической и содержательно-методической взаимосвязи с другими частями ОПОП. Указаны требования к «входным» знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимые при освоении данной дисциплины и приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин.
3. 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 вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа Б1.В.09 «Физика биологических систем» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01. «Биология».

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



Л.Ю. Карпенко

Дата 25.06.2020

Рецензия рассмотрена на заседании методической комиссии факультета протокол № 7 от 30.06.2020 г.

Председатель методической комиссии факультета
кандидат ветеринарных наук, доцент
ФГБОУ ВО СПбГУВМ
Дата 30.06.2020



В.А. Трушкин

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу по дисциплине
«ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»
Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ
Специальность 06.03.01 – Биология

Рабочая программа Б1.В.09 «Физика биологических систем» 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 СПбГУВМ.

В программе отражены следующие позиции:

1. Цели освоения дисциплины, соотношенные с общими целями ОПОП ВПО.
2. Место дисциплины в структуре 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.
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины содержит перечень основной литературы, дополнительной литературы, программного обеспечения и Интернет-ресурсы.
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины. Указаны фактические специализированные лаборатории и кабинеты с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы.

Заключение:

На основании вышеизложенного, рассматриваемая рабочая программа Б1.В.09 «Физика биологических систем» может быть использована для обеспечения основной образовательной программы по направлению подготовки 06.03.01. «Биология»

Рецензент:

доцент кафедры общей и
экспериментальной
РГПУ им. А. И. Герцена
кандидат физ.-мат. наук,
доцент

Д.Э. Темнов

РГПУ им. А. И. Герцена

подпись *Д.Э. Темнов*

удостоверяю *19.06.2013* года

Отдел персонала и социальной работы



Приложение 1

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

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

по дисциплине

«ФИЗИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

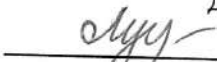
квалификация

БАКАЛАВР

по направлению подготовки **06.03.01 Биология**
очная форма обучения

Год начала подготовки - 2020

Рассмотрена и принята
на заседании кафедры
«26» июня 2020 г.
Протокол № 9

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

Санкт-Петербург
2020 г.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-2	Физика и биологическая физика, предмет и методы исследования. Введение в практикум. История становления и развития «Физика биологических систем» как науки. Биомеханика на примере тела животных.	тесты
2.		Законы поглощения и рассеяния света веществом. Основы фотоколориметрии и спектрофотометрии.	тесты
3.		Определение показателя преломления жидкости методом полного внутреннего отражения	тесты
4.		Определение показателя преломления жидкости методом полуцилиндра	тесты
5.		Определение коэффициента поверхностного натяжения по методу отрыва кольца.	тесты
6.		Основы спектрального анализа. Теория. Устройство оптического квантового генератора.	тесты
7.		Определение модуля упругости кости по изгибу	тесты
№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ОПК-6	Фотоэлектроколориметр и его использование для определения концентрации растворов.	Коллоквиум
2.		Определение зависимости оптической плотности окрашенных растворов от длины волны.	Коллоквиум
3.		Определение показателя преломления различных растворов при помощи рефрактометра	Коллоквиум
4.		Определение длины волны излучения лазера.	Коллоквиум
5.		Градуировка спектроскопа и его использование для определения состава веществ.	Коллоквиум
6.		Моделирование системы из большого числа частиц.	Коллоквиум
7.		Обнаружение слабой радиоактивности в окружающих человека веществах и определение периода полураспада долгоживущего изотопа.	Коллоквиум

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	ПК-1	Фотоэлектроколориметр и его использование для определения концентрации растворов.	тесты
2.		Определение зависимости оптической плотности окрашенных растворов от длины волны.	тесты
3.		Определение показателя преломления различных растворов при помощи рефрактометра	тесты
4.		Определение длины волны излучения лазера.	тесты
5.		Градуировка спектроскопа и его использование для определения состава веществ.	тесты
6.		Моделирование системы из большого числа частиц.	тесты
7.		Обнаружение слабой радиоактивности в окружающих человека веществах и определение периода полураспада долгоживущего изотопа.	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

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

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
<p>— способен 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 (ОПК-2);</p>					
<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы природоохранной деятельности и анализа конкретной ситуации; • методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа. 	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>тесты</p>
<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять базовые знания в области физики и методы природоохранной деятельности к конкретным ситуациям; • собирать и обобщать данные по актуальным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; • грамотно строить высказывания как в письменном, так и в устном изложении. 	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с 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>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • базовыми знаниями в области физики и экологии, знаниями природоохранных правовых норм; • исследованием проблемы профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; • правилами построения устного и письменного выступления. 	<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>тесты</p>
<p>– применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой (ОПК-6).</p>					
<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • технические возможности современного специализированного оборудования; • методы решения задач профессиональной деятельности. 	<p>Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки</p>	<p>Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в соответствующем программном обеспечении, допущено несколько негрубых ошибок</p>	<p>Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.</p>	<p>Коллоквиум</p>
<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • осуществлять поиск информации и решений на основе действий, эксперимента и опыта. 	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками,</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены основные задачи с негрубыми</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными</p>	<p>Коллоквиум</p>

	ные умения, имели место грубые ошибки	выполнены все задания, но не в полном объеме	ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выявлением проблем и использованием адекватных методов для их решения. 	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Коллоквиум
<p>– способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ (ПК-1);</p>					
<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • владеть навыками организационно-экспериментального исследования. 	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	тесты

<p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять современные технологии и методы исследований в профессиональной деятельности, интерпретировать полученные результаты. 	<p>При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отделенными недочетами, выполнены все задания в полном объеме</p>	<p>тесты</p>
<p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • представлениями о современных экспериментальных методах работы с биологическими объектами; • навыками работы со специализированным. 	<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>тесты</p>

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

4.1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

Формируемая компетенция:

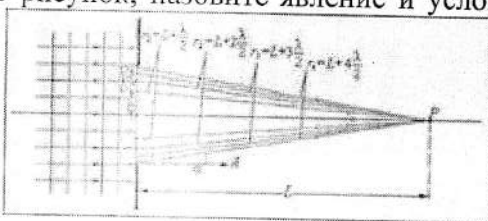
ОПК-2 «способен использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения»

Вопросы для тестового контроля:

1. Человек приручил дикого сизого голубя более 5000 лет тому назад. С тех пор голубеводы вывели много пород домашних голубей, различных по цвету, форме тела и назначению. До настоящего времени ещё никто точно не подсчитал, сколько пород голубей содержат голубеводы во всех странах мира. Ориентировочно известно, что их более 800. В России имеется около 200 пород голубей отечественного происхождения. Существование многочисленных пород голубей является результатом: а) естественного отбора; б) искусственного отбора; в) приспособления к условиям среды; г) модификационной изменчивости.
2. Выберите тип молекулярного перехода, соответствующий поглощению молекулой инфракрасного излучения: а) ядерный; б) между основным состоянием и любым колебательным уровнем первого возбужденного состояния; в) вращательный; г) между колебательными уровнями в пределах одного электронного уровня
3. Закону Бугера-Ламбета-Бера соответствует уравнение: а) $D = It/I_0$; б) $D = -\lg T$; в) $D = \epsilon \cdot l \cdot C$
4. Мера интенсивности хаотического движения микрочастиц: а) абсолютная температура; б) теплоемкость; в) энтропия; г) плотность;
5. В основе абсорбционной спектроскопии лежит явление: а) поглощения кванта электромагнитного излучения определенной длины волны молекулами вещества; б) рассеяния излучения при прохождении через раствор изучаемого вещества; в) флуоресценции раствора, содержащего изучаемые компоненты; г) электронного перехода между основным и возбужденным состоянием
6. Единица измерения абсолютной (термодинамической) температуры: а) градус Цельсия; б) градус Фаренгейта; в) Кельвин; г) Паскаль;
7. Часть полного запаса энергии термодинамической системы, не связанная с положением ее в поле внешних сил или движением: а) внутренняя энергия; б) теплота; в) энтальпия; г) энтропия;
8. Параметр, величина которого увеличивается при переходе термодинамической системы из менее вероятного состояния в более вероятное: а) энтропия; б) энтальпия; в) давление; г) плотность
9. Минимальным уровнем организации жизни, на котором проявляется такое свойство живых систем, как способность к обмену веществ, энергии, информации, является: а) биосферный; б) молекулярный; в) организменный; г) клеточный
10. Какие из данных утверждений справедливы? а) согласно 1-му постулату Бора внутренняя энергия атома может иметь только определенные дискретные значения; б) со-

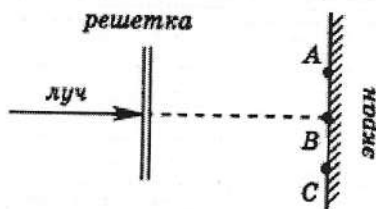
движением электронов относительно ядра атома; в) 2-й постулат Бора отражает закон сохранения энергии; г) согласно 2-му постулату Бора частота испускаемого или поглощаемого атомной системой излучения определяется формулой $\nu_{nk} = (E_k - E_n)/h$.

11. Установите соответствие между понятиями и определениями. 1) электронное движение молекулы; 2) колебательное движение молекулы; 3) вращательное движение молекулы. а) периодическое изменение взаимного расположения ядер в молекуле; б) периодическое изменение ориентации молекулы как целого в пространстве; в) движение электронов молекулы относительно ее ядер.
12. Установите соответствие между типами молекулярных спектров и диапазонами длин волн, в которых они проявляются. 1) электронные; 2) колебательные; 3) вращательные. а) средний и ближний ИК диапазон; б) видимый, УФ, рентгеновский диапазон; в) дальний ИК и МВ диапазон.
13. Структуру в виде совокупности полос имеют ... а) вращательные спектры; б) колебательные спектры; в) электронные спектры.
14. Укажите на схеме энергетических уровней вращательного движения линейной молекулы переходы, разрешенные в спектрах поглощения в МВ и дальней ИК области.
15. Колебательное движение молекулы – это ... а) периодическое изменение взаимного расположения ядер; б) периодическое изменение ориентации молекулы как целого в пространстве; в) движение электронов молекулы относительно ее ядер; г) поступательное движение центра масс молекулы.
16. Установите ложность или истинность утверждения: «Колебательные квантовые переходы молекулы обуславливают ее колебательные спектры, которые проявляются в средней и дальней ИК области».
17. Интенсивности красного ($I_{кр}$) и фиолетового ($I_{ф}$) сателлитов в спектре комбинационного рассеяния соотносятся следующим образом: а) $I_{кр} \sim I_{ф}$; б) $I_{кр} \ll I_{ф}$; в) $I_{кр} \gg I_{ф}$; г) $I_{кр} = I_{ф}$; д) $I_{кр} < I_{ф}$
18. Нарисуйте график зависимости энергии взаимодействия двух молекул от расстояния между ними.
19. На данном рисунке изображено падение плоской световой волны на преграду. Рассмотрите рисунок, назовите явление и условие, при котором будет наблюдаться данное



явление.

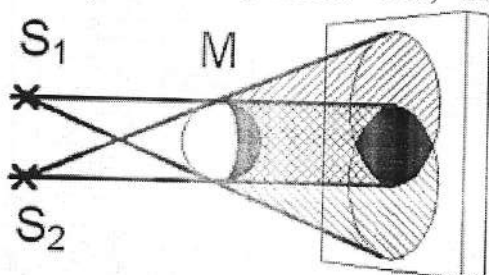
- а) явление дифракции света наблюдается при условии: размеры преграды сравнимы с длиной световой волны; б) явление интерференции света наблюдается при условии: размеры преграды сравнимы с длиной световой волны; в) явление дисперсии света наблюдается при условии: размеры преграды сравнимы с длиной световой волны; г) явление дифракции света наблюдается при условии: размеры преграды больше длины световой волны
20. Лазерный луч зеленого цвета падает перпендикулярно на дифракционную решетку. На линии АВС экрана (рисунок) наблюдается серия ярких зеленых пятен. Какие изменения произойдут в расположении пятен на экране при замене лазерного луча зеленого цвета на лазерный луч красного цвета?



та на лазерный луч красного цвета?

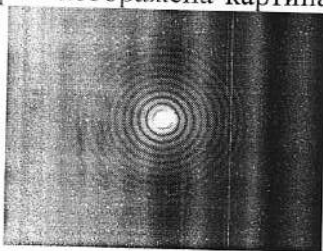
- а) расположение пятен не изменится; б) пятно в точке В не сместится, остальные сдвинутся от него; в) пятно в точке В не сместится, остальные сдвинутся к нему; г) пятно в точке В исчезнет, остальные раздвинутся от точки В;

21. При каком условии свет, падающий на преграду, будет давать четкую тень?



- а) Размеры предмета больше размеров источника; б) размеры преграды и источника равны; в) расстояние между источниками света и предметом равно диаметру преграды; г) размеры предмета меньше размеров источника

22. На фотографии изображена картина дифракции, что является преградой для света в



- данном случае? а) круглое отверстие; б) непрозрачный шар; в) узкая щель; г) тонкая непрозрачная нить

23. Двойственность свойств (корпускулярно-волновой дуализм) присуща...
А) только свету; Б) только микроскопическим телам; В) любой форме материи.

24. Если луч переходит из оптически менее плотной среды в оптически более плотную, то...
А) угол падения больше угла преломления; Б) угол падения меньше угла преломления; В) угол падения равен углу преломления.

25. Перечислите методы измерения давления крови.

26. Какие оптические свойства биологических тканей вы знаете.

27. Почему луч света при переходе из одной среды в другую преломляется?
А) изменяется скорость света в среде; Б) изменяется направление светового пучка.

28. От чего не зависит показатель преломления вещества?
А) от свойства вещества; Б) от длины волны; В) от частоты; Д) от угла преломления; Г) от скорости света.

29. В чем заключается явление интерференции света?

А) в усилении одного светового пучка другим; Б) в получении спектра белого света; В) в огибании светом препятствий; Г) в наложении световых волн.

30. В чем заключается просветление оптики?

А) в увеличении входного зрачка оптической системы; Б) в уменьшении отражения света от поверхности оптического стекла; В) в интерференции света на поверхности оптического стекла; Д) в повышении прозрачности оптического стекла; Г) в применении светофильтров.

31. Модуль юнга - это а) физическая величина, характеризующая способность материала сопротивляться растяжению, сжатию при упругой деформации; б) физическая величина, характеризующая способность материала сжиматься при упругой деформации; в) физическая величина, характеризующая способность материала растягиваться при упругой деформации; г) физическая величина, характеризующая способность материала сопротивляться растяжению, сжатию при абсолютно неупругой деформации.

32. Изменяется ли атом в результате радиоактивного распада?

а) атом не изменяется б) изменяется запас энергии атома, но атом остается атомом того же химического элемента в) атом изменяется превращается в атом другого химического элемента

мента г) атом на короткое время меняется, а потом быстро возвращается в прежнее исходное состояние д) в результате радиоактивного распада атом полностью исчезает

Формируемая компетенция:

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

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
7. 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.
8. От чего зависит значение молярного коэффициента светопоглощения?
 - от концентрации определяемого компонента,
 - от толщины светопоглощающего слоя,
 - от наличия примесей, присутствующих в растворе,
 - + от природы определяемого компонента.
 9. Каково назначение светофильтров, используемых в фотоколориметрии?
 - + светофильтры пропускают световое излучение лишь в определенном интервале длин волн, которое максимально поглощается раствором,
 - светофильтры пропускают лучи монохроматического света,
 - светофильтры пропускают лучи полихроматического света,
 - светофильтры разлагают полихроматический свет на монохроматические составляющие.
 10. Чем отличается спектрофотометрия от фотоколориметрии?
 - в спектрофотометрии используется поглощение только полихроматического света,
 - + спектрофотометрия применяется при анализе в более широком диапазоне длин волн поглощаемого света,
 - в спектрофотометрии результаты определений не зависят от pH анализируемого раствора,
 - спектрофотометрию можно применять при анализе растворов светопоглощающих соединений в органических растворителях.
 11. Что называют оптической плотностью раствора?
 - Разность интенсивности света до и после поглощающего слоя: $I_0 - I$.
 - Отношение прошедшего через поглощающий слой светового потока к его величине до поглощения: I/I_0 .
 - Степень поглощения света раствором: $(I_0 - I)/I_0$.
 - + Логарифм отношения интенсивности света до его поглощения к интенсивности света, прошедшего через поглощающий слой: $\lg(I_0/I)$.
 12. Возможно ли одновременное фотоколориметрическое определение двух компонентов при их совместном присутствии?
 - возможно при соблюдении основного закона светопоглощения для каждого из компонентов,
 - + возможно, если полосы поглощения компонентов находятся в разных областях видимого спектра или перекрываются только частично,
 - невозможно, т.к. окраска раствора будет смешанной, соответствующей наложению окрасок (цветов) обоих компонентов,
 - невозможно ни при каких условиях.
 13. Возможно ли одновременное фотометрическое определение двух компонентов при их совместном присутствии, если полосы поглощения в спектрах этих компонентов полностью перекрываются?
 - невозможно,
 - возможно с помощью фотоколориметров с применением разных светофильтров,
 - + возможно только с помощью спектрофотометров с использованием правила аддитивности оптических плотностей,
 - возможно, если молярные коэффициенты поглощения компонентов не зависят от их концентраций.
 14. В научной лаборатории при изучении действия рентгеновского излучения на биологические объекты возникла необходимость в увеличении потока рентгеновского излучения. Какой из предложенных методов можно применить в этом случае?
 - А. 1. Увеличение напряжения, 2. увеличение силы тока 3. увеличение температуры накала катода в рентгеновской трубке.
 - В. 1. Уменьшение напряжения, 2. увеличение силы тока

- С. 1. Уменьшение напряжения, 2. уменьшение силы тока в рентгеновской трубке.
- D. 1. Увеличение напряжения, 2. уменьшение температуры накала катода в рентгеновской трубке.
- Е. 1. Уменьшение силы тока 2. увеличение температуры накала катода в рентгеновской трубке.
15. Выберите определение мощности поглощенной дозы.
- А. Отношение приращения эквивалентной дозы (dH) к интервалу времени (dt).
- В. Отношение приращения поглощенной дозы (dD) к интервалу времени (dt).
- С. Это произведение дозы (dD) на коэффициент качества (k).
- D. Это произведение поглощенной дозы (dD) на единицу площади облучаемого вещества.
- Е. Отношение энергии (E) к массе облученного вещества.
16. 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.
- D. Поток ионов, образовавшихся при радиоактивном распаде.
- Е. Поток частиц, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации этого потока частиц.
17. 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.
- D. 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.
18. 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.
19. 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.
20. 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.
21. Фотометрия пламени...
- а) разновидность атомно-эмиссионного анализа;
- б) разновидность атомно-абсорбционного анализа;
- в) применяется для анализа органических веществ;

г) применяется для анализа неметаллов.

22. 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.

23. 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.

24. 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.

25. Эластичностью называют способность биологических тканей

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

Вопросы для коллоквиума

Формируемая компетенция:

ОПК-6 «Способен применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой»

По разделам «Фотоэлектроколориметр и его использование для определения концентрации растворов» и «Определение зависимости оптической плотности окрашенных растворов от длины волны»:

1. Фотоэлектроколориметр (ФЭК) – его основные блоки.
2. ФЭК применение для исследований в области исследования жидкостей
3. В чем заключается первый закон поглощения (закон Бугера-Ламберта)?
4. Сформулировать закон поглощения (закон Бера).
5. Записать и объяснить обобщенный закон Бугера-Ламберта-Бера.
6. От чего зависит и какой физический смысл имеет натуральный показатель поглощения a ?
7. От каких величин зависит мономатрический показатель ослабления?
8. Что называется, прозрачностью раствора?
9. Что называется, оптической плотностью раствора?
10. Как выбрать светофильтр для проведения необходимого анализа?
11. Как выбрать размер кюветы для проведения необходимого анализа?
12. Как определить концентрации вещества в растворе?
13. Что относится к физико-химическим методам анализа?
14. Анализ каких веществ можно производить на ФЭКе?
15. Что такое стандартные растворы и чем они отличаются от растворов сравнения?
16. Понятие оптической плотности
17. Поясните физический смысл и границы применимости дифференциального и интегрального законов поглощения света.
18. Какие виды рассеяния света существуют?
19. Какие параметры характеризуют поглощение света растворами?
20. Как определить концентрацию окрашенных растворов на ФЭКе?
21. Чем объясняется возможность повышения и уменьшения растворимости твердых веществ с ростом температуры?
22. Как строят градуировочный график и каково его значение?
23. Использование светофильтров при исследованиях на ФЭК.
24. В какой области спектра поглощения дисперсия света является аномальной? Какое поглощение света в веществе называется собственным?
25. Методы определения концентраций окрашенных растворов.

По разделу «Определение показателя преломления различных растворов при помощи рефрактометра»:

1. К каким методам относится рефрактометрический анализ
2. Что лежит в основе рефрактометрического метода
3. Что определяют на рефрактометре
4. Поляризация света
5. Применение поляризаторов в технике
6. Особенность кристаллов турмалина для поляризации света
7. Закон отражения света
8. Методы определения показателя преломления

9. Что называется относительным/абсолютным показателем преломления?
10. Какая характеристика световой волны не изменится при переходе из одной среды в другую?
11. Явление полного внутреннего отражения
12. Предельный угол полного внутреннего отражения
13. Из чего состоит оптическая система рефрактометра
14. Принцип действия рефрактометра
15. Что такое волоконная оптика?
16. Дисперсия света
17. Влияние дисперсии света на величину предельного угла преломления
18. Принцип действия рефрактометра Аббе
19. Ход лучей света в призмном блоке Аббе
20. Объяснить зависимость величины предельного угла от длины волны.
21. Как формируется изображение в фокальной плоскости зрительной трубы при освещении белым светом?
22. Почему в рефрактометре нельзя вести измерения предельного угла без зрительной трубы? Какова ее роль?
23. Для чего грани и призмы делают матовыми?
24. Что называется атомной и молекулярной рефракцией?
25. Оптическая длина пути

По разделу «Определение длины волны излучения лазера»:

1. Несамостоятельный и самостоятельный разряды
2. Типы самостоятельных разрядов
3. Что означает термин «лазер»?
4. Чем отличается лазерное излучение от обычного света?
5. Приведите основные свойства лазерного излучения.
6. Приведите классификацию лазеров.
7. Как получить инверсную населенность уровней?
8. Объясните, что такое спонтанное излучение?
9. Объясните, что такое вынужденное излучение?
10. Отличие спонтанных и вынужденных переходов.
11. Расскажите, на чём основан принцип работы лазера?
12. Объясните, что означает термин «инверсия населённостей»?
13. Обратная связь, как она осуществляется в лазерах. Роль оптического резонатора в лазерах.
14. Использование в гелий-неоновом лазере смеси двух газов - гелия и неона. Роль каждого из них.
15. Перечислите четыре класса лазерной опасности.
16. Какие сопутствующие факторы лазерного излучения вы знаете?
17. Почему именно термический эффект имеет существенное значение в характеристике повреждения биологических тканей, при действии излучения в красной и инфракрасной областях спектра?
18. Перечислите группы биологических эффектов, возникающих при воздействии лазерного излучения на организм человека.
19. Приведите примеры применения лазерного излучения в ветеринарии и медицине.
20. Каким образом происходит накачка в газовых лазерах?
21. Энергетические характеристики лазера.
22. Твердотельные лазеры.
23. Газовые лазеры.

24. Значение метастабильных уровней для лазерного излучения.
25. Почему в ОКГ возможно существование колебаний с различными частотами?

По разделам «Градуировка спектроскопа и его использование для определения состава веществ» и «Моделирование системы из большого числа частиц»:

1. Дифракционная решетка, ее устройство и параметры. Механизм возникновения главных и побочных максимумов и минимумов.
2. Тепловое излучение. Характеристики для его описания. Законы теплового излучения.
3. Инфракрасное излучение, его поглощение. Чем обусловлен его терапевтический эффект? Что такое термография?
4. Ультрафиолетовое излучение. Назовите зоны ультрафиолетового излучения в зависимости от их биологического действия.
5. Что понимают под дисперсией света?
6. Что такое спектр излучения?
7. Какой спектр называется непрерывным или сплошным?
8. Излучение каких тел дает полосатые спектры
9. Какие тела при излучении дают линейчатый спектр, что он из себя представляет?
10. Из каких составных частей состоит спектроскоп и каково их назначение?
11. Что такое спектр поглощения?
12. Как градуировать спектроскоп?
13. Закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера
14. Для чего в приборе используется коллиматор?
15. Для чего градуируют спектроскоп?
16. Особенности призмы постоянного отклонения (призмы Аббе)
17. Охарактеризовать спектральный призмный прибор: а) угловая и линейная дисперсия; б) разрешающая способность; в) рабочая область спектра.
18. В чем заключаются недостатки призмы как диспергирующего элемента спектральных приборов?
19. Как можно определить показатель преломления материала призмы? От чего он зависит?
20. Закон Авогадро
21. Газовая постоянная
22. Диффузия в газах и твердых телах
23. Случайные блуждания молекулы
24. Коэффициент диффузии броуновской частицы
25. Как изменится картина броуновского движения при увеличении температуры?
26. Как изменится картина броуновского движения, если водную эмульсию заменить эмульсией на глицерине?

По разделу «Обнаружение слабой радиоактивности в окружающих человека веществах и определение периода полураспада долгоживущего изотопа»:

1. Что такое фотоэффект? Законы фотоэффекта Столетова. Уравнение фотоэффекта, полученное Эйнштейном
2. Рентгеновское излучение (определение). Способ получения рентгеновского излучения.
3. Радиоактивность. Виды радиоактивных излучений.
4. Дозиметрия

5. Закон радиоактивного распада.
6. Опыты Резерфорда по рассеянию α - частиц.
7. Постулаты Бора
8. Спектры испускания, их виды.
9. Единицы активности радионуклидов
10. Инактивация молекул в результате прямого и непрямого действия ионизирующих излучений.
11. Общая физическая характеристика ионизирующих и неионизирующих излучений.
12. Временные и дозовые эффекты радиации.
13. Особенности действия разных видов облучения организмов разными типами радиации.
14. Этапы ответных реакций на острое облучение: физический, биофизический и общепатологический.
15. Синдромы острого лучевого поражения. Критические процессы лучевого поражения.
16. Факторы, модифицирующие лучевое поражение: радиопротекторы и радиосенсибилизаторы, их химическая природа и биологическое действие.
17. Механизмы поглощения рентгеновских и гамма-излучений, нейтронов, заряженных частиц.
18. Экспозиционные и поглощенные дозы излучений.
19. Прямое действие радиации на биомолекулы.
20. Количественные характеристики гибели облученных клеток.
21. Строение атома
22. Радиолиз воды и липидов.
23. использование различных видов излучений в медицине, технике и сельском хозяйстве.
24. Основы микродозиметрии ионизирующих излучений.
25. Строение атомного ядра

а. Типовые задания для промежуточной аттестации

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

Вопросы к зачету

- **ОПК-2 «Способен 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»**

1. Какое время потребуется световому лучу на прохождение расстояния от Солнца до Земли (150 млрд. км)?

2. Может ли рассеивающая линза создавать действительное изображение? Почему?
3. Как изменится количество максимумов, наблюдаемых от дифракционной решетки, если уменьшить число штрихов решетки на 1 мм? а) уменьшится; б) увеличится; в) не изменится
4. Выберите параметры, которые входят формулу Ньютона для силы внутреннего трения.
- А. Градиент скорости, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.
 В. Радиус сосуда, разность давлений, коэффициент вязкости, гидравлическое сопротивление.
 С. Площадь взаимодействующих слоев, разность давлений, толщина сосуда, скорость.
 D. Гидравлическое сопротивление, коэффициент вязкости, скорость.
 Е. Разность давлений, радиус сосуда, скорость.
5. Выберите параметры, которые входят в формулу для расчета числа Рейнольдса.
- А. Площадь взаимодействующих слоев, скорость течения жидкости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.
 В. Скорость течения жидкости, плотность жидкости, диаметр сосуда, коэффициент вязкости.
 С. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости.
 D. Скорость течения жидкости, разность давлений, диаметр сосуда, длина сосуда.
 Е. Градиент скорости, плотность жидкости, коэффициент вязкости, диаметр сосуда.
6. Пучок белого света разлагается в спектр с помощью дифракционной решетки и призмы. В каком из спектров красные лучи отклоняются больше, чем фиолетовые? а) в дифракционной решетке; б) в призме; в) одинаково
7. Диапазон длин волн видимого света....
 а) 380 - 760 нм; б) 300- 600 нм; в) 500 - 800 нм; г) 120-400 нм; д) 700 - 1200 нм
8. Кость представляет собой ...
 а) армированный композиционный материал, половину объема которого составляет гидроксиланатит, а вторую половину - органическая (главным образом коллаген) соединительно-тканевая основа; б) гетерогенную ткань, состоящую из 3-х наложенных друг на друга слоев: эпидермиса, дермы и подкожной клетчатки; в) совокупность мышечных клеток и внеклеточного вещества, состоящего из коллагена и эластина; г) высокоэластичный материал, состоящий из коллагена, эластина и гладких мышечных волокон; д) волокна коллагена, эластина и основного вещества - матрицы.
9. Относительной деформацией называют ...
 а) Изменение взаимного положения тел; б) Изменение размеров и формы тел под действием внешних сил; в) Разность между конечным и начальным значением размеров тел, на которые действуют внешние силы; г) Отношение абсолютной деформации к первоначальной длине; д) Угол, на который смещается одна часть тела относительно других его частей.
10. Явление теплопроводности имеет место при наличии градиента ...
 # температуры
 # концентрации
 # скорости слоев жидкости или газа
 # электрического заряда
11. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 600\text{ нм}$, расстояние между отверстиями $d = 1\text{ мм}$, расстояние от отверстий до экрана $l = 3\text{ м}$. Найти положение третьей и четвертой светлых полос.

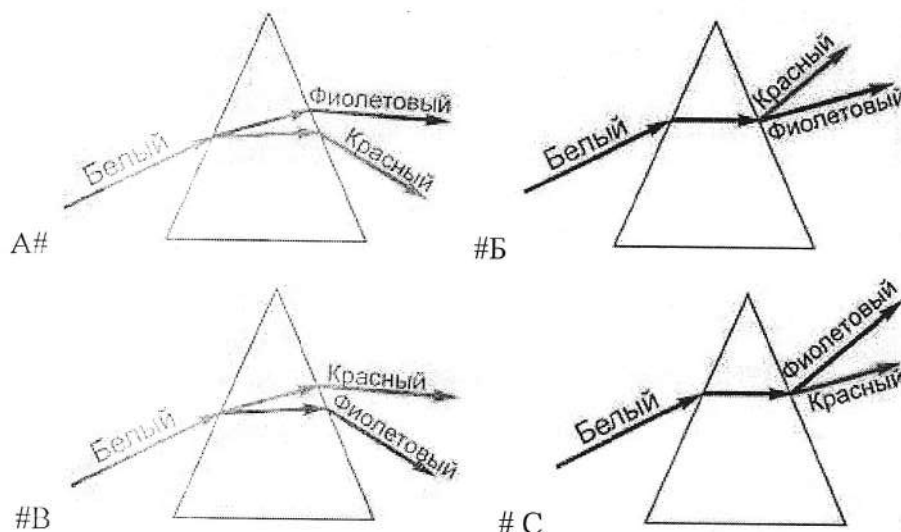
12. Каким должен быть угол отражения светового луча, чтобы падающий луч составлял с отраженным угол 60° ?
 А. 30° . Б. 50° . В. 20° .
13. При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен 45° , а угол преломления 30° . Каков относительный показатель преломления второй среды по отношению к первой? А. 3. Б. $\sqrt{2}$. В. 1.
14. Показатели преломления алмаза, стекла и воды относительно воздуха равны: 2,42; 1,5; 1,33. В каком из этих веществ предельный угол полного внутреннего отражения имеет максимальное значение?
 А. В алмазе. Б. В стекле. В. В воде.
15. Поверхностное натяжение σ вычисляется по формуле: а) $\sigma = F/(2l)$; б) $\sigma = F/l$; в) $\sigma = 2F/l$; г) $\sigma = F/S$; д) $\sigma = Fl$.
16. Подобно газам, свойства жидкости не зависят от направления действия. Это называется: а) Анизотропия; б) Изотропия; в) Поверхностное натяжение; г) Капиллярность; д) Нет правильного ответа.
17. Чем вызвано поверхностное натяжение? А. Притяжением молекул поверхностного слоя к молекулам внутри жидкости. Б. Отталкиванием молекул поверхностного слоя от молекул внутри жидкости. В. Действием на молекулы жидкости силы тяжести.
18. От чего зависит коэффициент поверхностного натяжения жидкости? А. Только от рода жидкости и наличия примесей. Б. Только от температуры жидкости. В. От рода жидкости, её температуры и наличия в ней примесей.
19. Жидкость практически несжимаема потому что... А. велико молекулярное давление. Б. молекулы жидкости неподвижны. В. очень велика динамическая вязкость жидкости.
20. Силы поверхностного натяжения действуют в... А. вертикальной плоскости. Б. горизонтальной плоскости. В. в любом направлении.
21. Поверхностное натяжение воды при 0°C и 100°C ... А. одинаково. Б. различно, у воды при 100°C больше. В. различно, у воды при 0°C больше.
22. Непрерывные спектры дают: а) твердые тела, находящиеся при очень больших температурах; б) в газообразном молекулярном состоянии, в котором молекулы не связаны или слабо связаны друг с другом; в) в газообразном атомарном состоянии, в котором атомы практически не взаимодействуют друг с другом; г) расплавленные жидкости; д) газы под высоким давлением
23. Спектры поглощения бывают а) только непрерывные и полосатые; б) непрерывные, линейчатые и полосатые; в) только непрерывные и линейчатые; г) только линейчатые и полосатые
24. Какие При переходе атома из высшего энергетического уровня на низший... 1) атомом поглощается фотон 2) атомом испускается фотон 3) атомом испускается два когерентных фотона 4) происходит явление термоэлектронной эмиссии
25. Взаимодействие света с веществом имеет принципиально вероятностный характер. В квантовой теории взаимодействия света и вещества вводится понятие вероятности перехода, которое отличается от понятия вероятности, используемого в математике. Какой физический смысл имеет понятие «вероятность перехода», используемое в лазерной физике? А. Число квантов, испускаемых или поглощаемых при переходе между энергетическими уровнями среды. Б. Отношение числа испущенных или поглощенных квантов к числу взаимодействующих со светом частиц. В. Число квантов, испускаемых или поглощаемых при переходе между энергетическими уровнями среды в секунду. Г. Отношение числа взаимодействующих со светом частиц к числу испущенных или поглощенных квантов

26. Явление диффузии характеризует перенос... # массы # энергии # импульса направленного движения # электрического заряда

27. Кожа представляет собой ...

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

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



• **ОПК-6 «Способен применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой»**

1. Фотоэлектрoколориметр основные конструктивные составляющие и их назначение для проведения исследований
2. Закон поглощения излучения веществом
3. От чего зависит оптическая плотность раствора и на что она влияет?
4. Приготовление стандартных растворов и растворов сравнения для исследования.
5. Построение градуировочного графика и определение концентрации неизвестного раствора.
6. Сферы использования рефрактометра.
7. Отличия рефрактометров различных типов.
8. Изобразите прохождение светового луча в рефрактометре.
9. Дисперсия света и ее последствия при проведении исследований на рефрактометре.
10. Опишите механизмы рассеяния света веществом.
11. Абсолютный показатель преломления вещества.
12. Сферы использования и суть явления полного внутреннего отражения.
12. Полная внутренняя рефлексия

14. Если бы в рефрактометре грани призм не были матовыми, то что изменилось бы в получаемой картине?
15. Дайте определение понятию ОКГ.
16. Инверсная населенность уровней в лазере.
17. Опишите принцип действия ОКГ на примере гелий-неонового лазера.
18. Принцип оптического резонатора в лазерах.
19. Классы опасности лазеров.
20. Воздействие лазерного излучения на биологические ткани.
21. Характеристики теплового излучения.
22. Спектр солнечного излучения.
23. Ультрафиолетовое излучение, его влияние на живые организмы.
24. Непрерывный, сплошной, полосатый спектры.
25. Способ и значение градуировки спектроскопа.
26. Формула Бальмера.
27. Призмы аббе.
28. Понятие разрешающей способности спектрального прибора.
29. Броуновское движение.
30. Законы фотоэффекта Столетова.
31. α, β, γ – излучение.
32. Сформулировать закон излучения Стефана.
33. Чему равны импульс и энергия фотона в монохроматическом пучке света с длиной волны λ ?
34. Теория атома водорода Н. Бора.
35. Планетарная (ядерная) модель Резерфорда.
36. Какие основные открытия 19 века и начала 20 века указывают на сложную структуру атома?
37. Принцип неопределенности Гейзенберга. Уточните с этих позиций понятие орбиталь, его отличие от орбиты.
38. Принцип Паули. Емкость электронных уровней и подуровней.
39. Лучевая болезнь и её фазы.
40. Действие ионизирующих излучений на клетку.
41. Что понимается под радиационным фоном земли и какие компоненты его обуславливают?
42. Дать определение и назвать единицы измерения доз: поглощенной, эквивалентной, коллективной, экспозиционной.
43. Понятие периода полураспада.
44. Устройство счетчика Гейгера и принципы работы современных дозиметрических приборов.

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

1. Спектр поглощения – это а) светлые линии на темном фоне линейчатого спектра б) светлые линии на темном фоне непрерывного спектра излучения в) темные линии на светлом фоне непрерывного спектра излучения г) темные линии на светлом фоне линейчатого спектра излучения
2. Спектральный анализ – это а) метод определения вида излучения по типу спектра б) метод определения химического состава вещества по его спектру в) анализ свойства призмы или дифракционной решетки г) определение агрегатного состояния вещества по его спектру
3. На чем основана работа лазера 1) На явлении фотоэффекта 2) На явлении индуцированного излучения 3) На фотонах 4) На инфракрасном излучении
4. Какой основной элемент обязательно присутствует в конструкции лазера любого типа? А. Активная среда, Б. Резонатор, В. Система накачки, Г. Зеркала резонатора.
5. Активная среда работает по трехуровневой схеме накачки. Концентрация активных частиц среды равна n . Каковы должны быть населенности энергетических уровней n_1, n_2, n_3 для получения усиления в среде? А. $n_2 > n/2$. Б. $n_1 > n/2$. В. $n_3 > n_1$. Г. $n_3 > n_2$.
6. Какое излучение называют рентгеновским излучением?
А. Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 30 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. D. 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.
7. 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 темноокрашенных растворов.
8. 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.
9. Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...
а) легких металлов;
б) тяжелых металлов;
в) активных неметаллов;
г) неактивных неметаллов.
10. Выберите определение поглощенной дозы ионизирующего излучения.
А. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу площади облучаемого вещества;
В. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу массы облучаемого вещества;
С. Поглощенная энергия ионизирующего излучения за единицу времени;

- Д. Средняя энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу площади облучаемого вещества.
- Е. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу массы облучаемого вещества в единицу времени.
11. 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.
12. 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.
13. Что является аналитическим сигналом в фотометрических методах анализа?
- максимальная длина волны в спектре поглощения,
 - ширина спектральной линии,
 - + оптическая плотность раствора,
 - концентрация определяемых компонентов.
14. Что понимают под контрастностью фотометрических реакций идентифицируемых соединений?
- + разность длин волн максимумов поглощения идентифицируемых соединений,
 - сумму длин волн максимумов поглощения идентифицируемых соединений,
 - максимальную длину волны поглощения определяемого элемента,
 - разность длин волн поглощения определяемого элемента и примесных элементов, присутствующих в растворе.
15. Чем объясняется природа спектров поглощения в ультрафиолетовой и видимой областях спектра?
- + числом и перемещением электронов в поглощающих свет молекулах и ионов,
 - числом атомов, входящих в состав молекул,
 - колебанием атомных ядер, входящих в состав молекул,
 - перераспределением энергии между вращением и колебанием ядер в молекулах.
16. 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.
17. С помощью ионно-обменной хроматографии можно...

- б) умягчать жёсткую воду;
- в) определять концентрацию этилового спирта;
- г) разделять электролиты.

18. . 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.

19. . 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.

20. 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.

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

Критерии оценивания знаний обучающихся при проведении коллоквиума:

- Отметка «отлично» - обучающийся четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры.
- Отметка «хорошо» - обучающийся допускает отдельные погрешности в ответе
- Отметка «удовлетворительно» - обучающийся обнаруживает проблемы 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:

• **Отметка «зачтено»** – 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 «не зачтено»** – 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 или 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.