

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сухинин Александр Александрович  
Должность: Проректор по учебно-воспитательной работе  
Дата подписания: 13.01.2025 10:20:06  
Уникальный программный ключ:  
e0eb125161f4cee9ef898b5de88f5c7dcefdc28a

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



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-  
воспитательной  
работе и молодежной политике  
А.А. Сухинин  
25 июня 2024 г.

**Кафедра неорганической химии и биофизики**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

**ФИЗИКА**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль Биоэкология**

**Очная форма обучения**

Год начала подготовки - 2024

Рассмотрена и принята  
на заседании кафедры  
«17» апреля 2024 г.  
Протокол № 13-04-23/24

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

Санкт-Петербург  
2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ.

### Цель:

Формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физике и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

### Задачи:

- изучение законов механики, термодинамики, электромагнетизма, оптики и квантовой физики;
- овладение методами лабораторных исследований;
- выработка умений анализа природных явлений с применением законов физики.

## 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, профиль Биоэкология

### Область профессиональной деятельности:

Типы задач профессиональной деятельности:

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

**Выпускник с квалификацией (степенью) «бакалавр» должен обладать следующими компетенциями**

### А) Обще профессиональные компетенции

**ОПК-2** Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

**ОПК-2.1** Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

**ОПК-2.2** Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

**ОПК-6.1** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

**ОПК-6.2** Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

**ОПК-6.3** Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

### Б) Профессиональные компетенции

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

**ПК-1.1** Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

**ПК-1.2** Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП.

Дисциплина Б1.Б.08 «Физика» входит в базовую часть учебного плана направления подготовки 06.03.01 Биология.. Дисциплина осваивается в 1 и 2 семестрах 1 курса.

Для изучения курса физики в вузе студент должен знать основы алгебры, геометрии и тригонометрии, 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 курс «Физика», являются: школьный курс физики и математики а также элементы дифференциального и интегрального исчисления, полученные в рамках соответствующих курсов высшей математики. Курс «Физика» является базовым для всех направлений ветеринарного образования, он позволяет студентам получить углубленные знания основных физических явлений, фундаментальных законов классической и современной физики и навыки для успешной профессиональной деятельности, и продолжения профессионального образования в магистратуре.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>84</b>	<b>50</b>	<b>34</b>
В том числе:			
Лекции, в том числе интерактивные формы	16	16	
Практические занятия (ПЗ), в том числе интерактивные формы	68	34	34
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>96</b>	<b>22</b>	<b>74</b>
Вид промежуточной аттестации	<b>Зачет - 1, экзамен - 1</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость часы / зачетные единицы</b>	<b>180/5</b>	<b>72/2</b>	<b>108/3</b>

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА»

№	Наименование	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
			Л	ПЗ	СР	Всего часов
<b>Формируемые компетенции</b>						
1.	<b>Механика</b> Кинематика материальной точки (МТ). Динамика материальной точки (МТ).	1	2	8	2	12
2.	<b>Механика</b> Вращательное движение твердого тела. Колебания. Гидростатика.	1	2	8	2	12
3.	<b>Молекулярная физика.</b> Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа. Основы термодинамики.	1	2	8	3	13
4.	<b>Электростатика.</b> Законы постоянного тока. Магнитное поле. Электромагнитная индукция.	1	2	10	3	15
5.	<b>Геометрическая оптика. Фотометрия.</b>	1	2	-	3	5
6.	<b>Основы волновой и квантовой оптики.</b>	1	2	-	3	5
7.	<b>Основы атомной физики.</b>	1	2	-	3	5

8.	Основы физики атомного ядра.	<p>ОПК-6.3 Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p>ПК-1.1 Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи</p> <p>ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работает на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территории.</p>	1	2	-	3	5
		<b>ИТОГО ПО 1 СЕМЕСТРУ</b>	16	34	22	72	
9.	Геометрическая оптика. Фотометрия.	<p>ОПК-2 Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;</p> <p>ОПК-2.1 Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем</p> <p>ОПК-2.2 Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов</p>	2	-	8	10	18
10.	Основы волновой и квантовой оптики.		2	-	8	10	18
11.	Основы атомной физики.		2	-	10	8	18
12.	Основы физики атомного ядра.		2	-	8	10	18

13. Контроль	<p><b>ОПК-6</b> Слособен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и инновационные технологии;</p> <p><b>ОПК-6.1</b> Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии</p> <p><b>ОПК-6.2</b> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p> <p><b>ОПК-6.3</b> Слособен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и инновационные технологии</p> <p><b>ПК-1</b> способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p> <p><b>ПК-1.1</b> Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи</p> <p><b>ПК-1.2</b> Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы образных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.</p>				
<b>ИТОГО ПО 2 СЕМЕСТРУ</b>		-	34	74	108
<b>ИТОГ ПО КУРСУ</b>		16	68	96	180

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.**

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

- 1) Аксенова, Е.Н. Методы оценки погрешностей при измерениях физических величин : учебно-методическое пособие / Е.Н. Аксенова, Н.П. Калашников. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 40 с. — ISBN 978-5-8114-3559-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113371> (дата обращения: 17.04.2024).
- 2) Special physics practice : учебное пособие / М.О. Pleshkov, N.A. Aleksandrov, T.M. Gorbunova [и др.]. — Томск : ТГУ, 2017. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108552> (дата обращения: 17.04.2024).
- 3) Парфенов, П.С. Приборы и методы экспериментальной физики : учебное пособие / П.С. Парфенов, А.П. Литвин, Д.А. Онищук. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2017. — 71 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110425> (дата обращения: 17.04.2024).

### **6.2 Литература для самостоятельной работы**

1. Лабораторный практикум "Механика" / В.А. Безус, Н.В. Горбачева, О.А. Шакалис, Н.Б. Сперанская. — Москва : НИЯУ МИФИ, 2009. — 88 с. — ISBN 978-5-7262-1115-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/75919> (дата обращения: 17.04.2024).
2. Трофимова Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями. Учеб. пособие / Трофимова Т.И., Павлова З.Г. — М.: Высш. шк., 2008. — 591 с.
3. Грабовский Р.И. Курс физики: Учеб. пособие / Грабовский Р.И.. — СПб: ЛАНЬ, 2007. — 608 с.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / Волькенштейн В.С. - Изд. 9-ое. — М., 1976. — 46 с.
5. Браже, Р.А. Вопросы и упражнения на понимание физики : учебное пособие / Р.А. Браже. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-2498-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103899> (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

### ***а) Основная литература.***

- 1) Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3988-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113944> (дата обращения: 17.04.2024).
- 2) Савельев, И.В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика — 2019. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-4253-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117715> (дата обращения: 17.04.2024).
- 3) Савельев, И.В. Курс физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-4254-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117716> (дата обращения: 17.04.2024).

**б) Дополнительная литература.**

- 1) Ким, Д.Ч. Физика. Механика. Курс лекций с примерами решения задач : учебное пособие / Д.Ч. Ким, И.Г. Махро, Д.И. Левит. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3362-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111883> (дата обращения: 17.04.2024).
- 2) Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Том 1: Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. — ISBN 978-5-8114-4101-3. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115200> (дата обращения: 17.04.2024).
- 3) Зисман, Г.А. Курс общей физики: учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2: Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-4102-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115201> (дата обращения: 17.04.2024).
- 4) Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Годес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. — 504 с. — ISBN 978-5-8114-4103-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115202> (дата обращения: 17.04.2024).
- 5) Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие / И.В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-4714-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125441> (дата обращения: 17.04.2024).
- 6) Ермолаева, Н.В. Сборник задач к выполнению индивидуальных домашних заданий для студентов очной формы обучения по курсу «Общая физика» (разделы «Механика», «Молекулярная физика и термодинамика»): учебно-методическое пособие / Н.В. Ермолаева, Н.В. Литвин, В.И. Ратушный. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-7262-2539-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126660> (дата обращения: 17.04.2024).
- 7) Некрасова, Г. М. Физика. Задачи с примерами решения: учебное пособие / Г. М. Некрасова, О. Н. Сергеева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2019. — 168 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134234> (дата обращения: 17.04.2024).

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

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

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

**Электронно-библиотечные системы:**

1. [ЭБС «СПБГУВМ»](#)
2. [ЭБС «Издательство «Лань»](#)
3. [ЭБС «Консультант студента»](#)
4. [Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»](#)



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

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

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

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

Утреннее время является самым плодотворным для учебной работы (с 8 до 14 часов), затем послеобеденное время (с 16 до 19 часов) и вечернее время (с 20 до 24 часов). Самый трудный материал рекомендуется к изучению в начале каждого временного интервала после отдыха. Через 1,5 часа работы необходим перерыв (10-15 минут), через 4 часа работы перерыв должен составлять 1 час. Частью научной организации труда является овладение техникой умственного труда. В норме студент должен уделять учению около 10 часов в день (6 часов в вузе, 4 часа – дома).

- Рекомендации по работе над лекционным материалом

При подготовке к лекции студенту рекомендуется:

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

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

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

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

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

времени. Поэтому при конспектировании лекции рекомендуется на каждой странице 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) ознакомиться с планом предстоящего занятия;

2) проработать литературные источники, которые были рекомендованы и ознакомиться с вводными замечаниями к соответствующим разделам.

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

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

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

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют 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 лабораторно-практических работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

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

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

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

- цель работы;

- предмет и содержание работы;

- оборудование, технические средства, инструмент;

- порядок (последовательность) выполнения работы;

- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

- общие правила 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. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

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

## **11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

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;

### **11.1. Технологии искусственного интеллекта**

Для подготовки к практическим занятиям и выполнения самостоятельной работы студенты могут использовать искусственный интеллект.

Искусственный интеллект – комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений (Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»).

Данный модуль нацелен на формирование компетенций в сфере искусственного интеллекта, позволяющих выпускникам использовать и разрабатывать отдельные методы и технологии с участием искусственного интеллекта, либо владеть методологическими аспектами использования и разработки методов и технологий с использованием искусственного интеллекта и успешно применять их в своей деятельности, владеть всеми компетенциями, связанными с руководством комплексными решениями по использованию и разработке систем искусственного интеллекта, в также обладать квалификацией в сфере управления проектами и руководством коллективом разработчиков.

При этом в части использования систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций по решению таких задач, как планирование, прогнозирование и принятие решений, автоматизация рутинных производственных операций, использование автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой, повышение безопасности сотрудников при выполнении производственных и бизнес-процессов, повышение лояльности и удовлетворенности потребителей, оптимизация процесса подбора и обучения кадров на основе применения методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

В части разработки систем искусственного интеллекта образовательная программа должна обеспечивать формирование компетенций в областях разработки и программной реализации алгоритмов; исследований алгоритмов и математических методов; разработки программных и технологических решений; методов и технологий сбора, хранения и обработки данных; разработки специализированного аппаратного обеспечения; подготовки квалифицированных кадров в области искусственного интеллекта на основе методов машинного обучения, нейросетевых моделей и методов, сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта и др.

Технологии искусственного интеллекта используются на этапе изложения нового содержания по теме и его закрепления через систему проблемных вопросов по теме, дополнительных уточняющих проблемных вопросов и выполнение проблемных заданий. Дополнительным методическим подходом является использование модели «перевернутое обучение», когда учащиеся самостоятельно изучают теоретический материал дома, а на уроке переходят к его обсуждению в формате фронтальной беседы и закреплению через решение задач в микрогруппах (до 4-8 человек).

При организации занятий модуль «искусственный интеллект» должен быть включен в каждое практическое занятие, что значительно повысит их эффективность, особенно в части обсуждения учебного материала, самостоятельно освоенного обучающимся дома с

помощью интернет ресурсов. Рекомендуется, чтобы в обсуждении приняли участие все обучающиеся.

Перечень ресурсов с сети интернет:

1. Open Machine Learning Course <https://mlcourse.ai>
2. Введение в машинное обучение от «Bioinformatic Institute» <https://stepik.org/course/4852/promo>
3. Специализация Машинное обучение и анализ данных от «Московский физикотехнический институт» <https://ru.coursera.org/specializations/machine-learning-dataanalysis>
4. Платформа для проведения соревнований по Data Science <https://www.kaggle.com>

## 11.2. Программное обеспечение

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

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

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

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Физика	103 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5, кафедра неорганической химии и биофизики) Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, табуреты, учебная доска, <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> измерительные инструменты, весы, образцы для изучения, пикнометры, пипетки, штативы, жидкости разной плотности, лазеры (лазерные указки), рефрактометры, поляриметры, микроскопы, объектомикрометры, окулярные микрометры, фотоэлектрокалориметры, источники света, линзы, дифракционные решетки и т.д.
	104 (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5, кафедра неорганической химии и биофизики) 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, <i>Наглядные пособия и учебные материалы:</i> измерительные инструменты, весы, образцы для изучения, пикнометры, пипетки, штативы, жидкости разной плотности, лазеры (лазерные указки), рефрактометры, поляриметры,

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	микроскопы, объективы, окулярные микрометры, фотоэлектрокалориметры, источники света, линзы, дифракционные решетки и т.д.
	<b>206</b> 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
	<b>214</b> 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
	<b>324</b> Отдел информационных технологий (196084, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, дом 5) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	<i>Специализированная мебель:</i> столы, стулья, специальный инвентарь, материалы и запасные части для профилактического обслуживания технических средств обучения

Приложение 1 на 27 лист.

Рабочую программу составил:  
к.х.н., доцент



А.Н. Барышев

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**

### **ФИЗИКА**

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки 06.03.01 Биология**

**Профиль Биоэкология**

**Очная форма обучения**

Год начала подготовки - 2024

Санкт-Петербург  
2024 г.

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 1

№	Формируемые компетенции	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Оценочное средство
1.	<b>ОПК-2</b> Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;	Раздел 1. Механика	Коллоквиум тесты
2.	<b>ОПК-2.1</b> Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем	Раздел 2. Молекулярная физика и гемодинамика	Коллоквиум тесты
3.	<b>ОПК-2.2</b> Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов	Раздел 3. Электричество и магнетизм	Коллоквиум тесты
4.	<b>ОПК-6</b> Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	Раздел 4. Оптика.	Коллоквиум тесты
5.	<b>ОПК-6.1</b> Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии <b>ОПК-6.2</b> Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований <b>ОПК-6.3</b> Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии <b>ПК-1</b> способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ <b>ПК-1.1</b> Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи	Раздел 5. Атомная и ядерная физика.	Коллоквиум тесты



	ПК-1.2 Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.		
--	--	--	--

### Примерный перечень оценочных средств

Таблица 2

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

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

**Таблица 3**

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения			Оценочное средство	
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо		отлично
<b>ОПК-2</b> 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					
<b>ОПК-2.1.</b> применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Коллоквиум,
<b>ОПК-2.2.</b> использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов	При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены задачи с негрубыми ошибками, выполнены задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Коллоквиум,

**ОПК-6.** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии:

<p>ОПК-6.1. Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии</p>	<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>ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований</p>	<p>При решении стандартных задач продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки</p>	<p>Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены задания, но не в полном объеме</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены задания в полном объеме, некоторые недочетами</p>	<p>Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными негрубыми недочетами, выполнены задания в полном объеме</p>	<p>тесты</p>
<p>ОПК-6.3. способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p>	<p>При решении стандартных задач продемонстрированы базовые</p>	<p>Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми</p>	<p>Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач</p>	<p>Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов</p>	<p>тесты</p>

	навыки, имели место грубые ошибки	недочетами	с некоторыми недочетами	
<b>ПК-1</b> способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ				
<b>ПК-1.1</b> Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;	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.
<b>ПК-1.2.</b> Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены задачи с негрубыми ошибками, выполнены задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
				тесты
				тесты

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

## 1. Типовые задания для текущего контроля успеваемости

### Перечень вопросов к коллоквиуму

#### 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»

**ОПК-2.1.** применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

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.

**ОПК-2.2.** использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

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.

**ОПК-6.** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии:

**ОПК-6.1.** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

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.

**ОПК-6.2.** Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

56. Электрические свойства веществ.
57. Опыт Папалекси-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. Несамостоятельный 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.

ОПК-6.3. способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

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.

#### Перечень тестовых заданий

##### Формируемая компетенция:

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

**ПК-1.1** Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование;

средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

**З А Д А Н И Е № 1**

Что называется оптическим путем?

- А. Произведение геометрического пути на показатель преломления среды.
- В. Разность между геометрическим путем и произведением его на показатель преломления.
- С. Расстояние, которое проходит луч в среде.
- Д. Отношение геометрического пути и показателя преломления среды.
- Е. Сумма геометрического пути и его произведения его на показатель преломления.

**З А Д А Н И Е № 2**

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

- А. 3.2 мм
- В. 1.6 мм
- С. 7.2 мм
- Д. 3.2 мм
- Е. 4.9 мм

**З А Д А Н И Е № 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.

- А. 6.67 град. · см<sup>2</sup>/г
- В. 667 град. · см<sup>2</sup>/кг
- С. 66.7 град. · м<sup>2</sup>/кг
- Д. 7 град. · м<sup>2</sup>/г
- Е. 89 град. · м<sup>2</sup>/г

**З А Д А Н И Е № 4**

В чем измеряется оптическая сила линзы?

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

**З А Д А Н И Е № 19**

С какой физической характеристикой связано различие в цвете?

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

**З А Д А Н И Е № 5**

От чего не зависит показатель преломления вещества?

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

**З А Д А Н И Е № 6**

В каких единицах измеряется экспозиционная доза?

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



D. Рад, Бэр, Зв.

E. Рад, Дж/кг.

**З А Д А Н И Е № 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.

**З А Д А Н И Е № 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.

**З А Д А Н И Е № 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;

D. Средняя энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу площади облучаемого вещества.

E. Поглощенная энергия ионизирующего излучения, рассчитанная на единицу массы облучаемого вещества в единицу времени.

**З А Д А Н И Е № 10**

Выберите основные принципы количественной радиобиологии.

A. Принцип усилителя, принцип попадания, принцип мишени.

B. Принцип усилителя, принцип попадания, принцип точности.

C. Принцип мишени, принцип достаточности.

D. Принцип попадания, принцип достаточности, принцип точности.

E. Принцип мишени, принцип точности.

**З А Д А Н И Е № 11**

Выберите формулировку правила Бергонье-Трибондо.

A. Радиочувствительность тканей организма обратно пропорциональна степени их пролиферативной активности.

B. Радиочувствительность клеток тканей организма пропорциональна степени их пролиферативной активности.

C. Радиочувствительность тканей организма тем выше, чем больше их пролиферативная активность и меньше степень дифференциации.

D. Радиочувствительность тканей организма тем выше, чем больше активность радиоактивного препарата.

E. Радиочувствительность клеток тканей организма зависит от типа излучения и времени воздействия.

**З А Д А Н И Е № 12**

Какое излучение называют ионизирующим?

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

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

С. Потоки частиц и ионов, взаимодействие которых со средой приводит к возбуждению ее атомов и молекул.

Д. Поток ионов, образовавшихся при радиоактивном распаде.

Е. Поток частиц, взаимодействие которых со средой приводит к ионизации этого потока частиц.

**З А Д А Н И Е № 13**

Какое излучение называют рентгеновским излучением?

А. Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до  $10^{-5}$  мкм.

В. Рентгеновским излучением называют поток электронов, обладающих большой энергией;

С. Рентгеновским излучением называют электромагнитные волны с длиной волны от 80 до  $10^{-5}$  нм.

Д. Рентгеновским излучением называют волны с длиной волны от 80 до  $10^{-5}$  м.

Е. Рентгеновским излучением называют поток электронов с энергией от 80 до  $10^{-5}$  МэВ.

**З А Д А Н И Е № 14**

Выберите главные первичные процессы взаимодействия рентгеновского излучения с веществом.

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.

**З А Д А Н И Е № 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.

**З А Д А Н И Е № 16**

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

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.

**З А Д А Н И Е № 17**

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

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

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

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

#### ЗАДАНИЕ № 18

Что называется тормозной способностью?

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

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

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

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

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

#### ЗАДАНИЕ № 19

Что называется линейной плотностью ионизации?

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

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

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

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

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

#### З А Д А Н И Е № 22

Спектральные методы анализа...

- а) основаны на измерении интенсивности электромагнитного излучения, которое поглощается или испускается анализируемым веществом;
- б) основаны на измерении поглощения веществом электромагнитного излучения в видимой и ближней ультрафиолетовой области спектра;
- в) основаны на исследовании спектров отражения веществ;
- г) основаны на изучении взаимодействия веществ с электромагнитным излучением.

#### З А Д А Н И Е № 23

Атомно-абсорбционный анализ...

- а) основан на исследовании спектров поглощения;
- б) основан на исследовании спектров испускания;
- в) требует применения специальных ламп, катод которых сделан из металла, концентрацию которого определяют;
- г) не требует перевода вещества в атомарное состояние с помощью пламени.

#### З А Д А Н И Е № 24

Атомно-абсорбционный анализ используют для анализа...

- а) лёгких металлов;
- б) тяжёлых металлов;
- в) активных неметаллов;
- г) неактивных неметаллов.

#### З А Д А Н И Е № 25

Атомно-эмиссионный анализ...

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

#### З А Д А Н И Е № 26

Фотометрия пламени...

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

#### З А Д А Н И Е № 27

Молекулярная спектроскопия основана...

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

#### З А Д А Н И Е № 28

Фотометрический анализ основан...

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

#### З А Д А Н И Е № 29

Фотоэлектроколориметрический анализ...

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

#### З А Д А Н И Е № 30

Спектрофотометрия...

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

#### З А Д А Н И Е № 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.

#### З А Д А Н И Е № 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.

#### З А Д А Н И Е № 33. Эластичностью называют способность биологических тканей

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

#### З А Д А Н И Е № 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.

#### З А Д А Н И Е № 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.

#### З А Д А Н И Е № 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.

### Типовые задания для промежуточной аттестации

#### Вопросы для зачета:

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

ОПК-2.1. применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

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.

ОПК-2.2. использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

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 равнораспределении энергии по степеням свободы.

**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии:

**ОПК-6.1** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

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

**ОПК-6.2** Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

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.

**ОПК-6.3** Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

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. Принципа 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.

**ПК-1.1** Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

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?

- Дальновзоркость
- Сферическая аберрация, дальновзоркость, близорукость.
- Астигматизм, обусловленный недостатком оптической системы, дальновзоркость, близорукость.
- Близорукость, дисторсия.
- Сферическая аберрация, близорукость, дисторсия.

17. Какие из перечисленных погрешностей относятся к оптическим системам?

- Близорукость, астигматизм косых пучков, дисторсия, хроматическая аберрация.
- Дальновзоркость, астигматизм, обусловленный асимметрией оптической системы, сферическая аберрация, астигматизм косых пучков, дисторсия, хроматическая аберрация.
- Астигматизм, обусловленный асимметрией оптической системы, сферическая аберрация, астигматизм косых пучков, дисторсия, хроматическая аберрация.
- Дисторсия, астигматизм косых пучков, хроматическая аберрация.
- Дисторсия, астигматизм косых пучков, хроматическая аберрация, дальновзоркость.

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?

- A. Рад, К, Р.
- B. Зв, Бэр.
- C. Кл/кг, Р.
- D. Рад, Бэр, Зв.
- E. 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.

- С. Значение которых зависит от размера системы.
- Д. Значение которых зависит от количества вещества.
- Е. Значение которых не зависит от количества температуры и размера системы.
29. Что называется обратимым термодинамическим процессом?
- А. Процесс, при котором система может вернуться в исходное состояние.
- В. Процесс, при котором для возврата системы в исходное состояние требуются затраты энергии.
- С. Процесс, при котором для возврата системы в исходное состояние не происходит затрат энергии.
- Д. Процесс, при котором система всегда возвращается в исходное состояние.
30. Какой физический смысл коэффициента диффузии?
- А. Коэффициент диффузии - физическая величина, численно равная количеству вещества, диффундирующего в единицу времени через мембрану единичной толщины.
- В. Коэффициент диффузии - физическая величина равная изменению разности концентрации вещества в единицу времени.
- С. Коэффициент диффузии - физическая величина численно равная количеству вещества, диффундирующего в единицу времени через единицу площади при градиенте концентрации равном единице.
- Д. Коэффициент диффузии безразмерная величина, которая учитывает свойства самой мембраны и диффундирующего вещества.
- Е. Коэффициент диффузии - физическая величина равная изменению разности концентрации вещества в единицу времени через единицу площади.
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.
- Д. Длина сосуда, площадь взаимодействующих слоев, коэффициент вязкости.
- Е. 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.
- Д. Гидравлическое сопротивление, длина сосуда, скорость течения жидкости, радиус сосуда.
- Е. 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.
- Д. Гидравлическое сопротивление трубы.
- Е. 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.
- Д. Это обусловлено маленьким коэффициентом вязкости крови.

### **Формируемые компетенции:**

**ОПК-2** Способность 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-2.1.** применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

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.

**ОПК-2.2.** использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

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.

**ОПК-6.** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии:

**ОПК-6.1.** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

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.

ОПК-6.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

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

ОПК-6.3. способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

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

**ПК-1.1** Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи;

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 мономатический 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. Особенность 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?

ПК-1.2. Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

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 в 44 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.



**Аннотация рабочей программы дисциплины**  
**Б.1.Б.08 «Физика»**  
**Уровень высшего образования БАКАЛАВРИАТ**  
**Направление подготовки 06.03.01 Биология**  
**Профиль Биоэкология**  
**Форма обучения очная**

**Цель освоения дисциплины:** Формирование представлений, понятий, знаний о фундаментальных законах классической и современной физике и навыков применения в профессиональной деятельности физических методов измерений и исследований.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина Б1.Б.08 «Физика» относится к базовой части учебного плана, осваивается в 1 и 2 семестре. Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-2, ОПК-6, ПК-1.

**А) Общепрофессиональные компетенции**

**ОПК-2** Способен применять принципы структурно-функциональной организации, использовать физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для оценки и коррекции состояния живых объектов и мониторинга среды их обитания;

**ОПК-2.1** Применяет принципы структурно-функциональной организации для изучения биологических объектов и оценки состояния живых систем

**ОПК-2.2** Использует физиологические, цитологические, биохимические, биофизические методы анализа для мониторинга и коррекции среды обитания живых объектов

**ОПК-6** Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;

**ОПК-6.1** Использует в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии

**ОПК-6.2** Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

**ОПК-6.3** Способен приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии

**Б) Профессиональные компетенции**

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

**ПК-1.1** Применяет в своей деятельности аналитическое лабораторное оборудование; средства вычислительной техники, коммуникации и связи

**ПК-1.2** Проводит лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов; работать на аналитическом лабораторном оборудовании; использовать автоматизированные системы контроля экологического состояния территорий.

**Краткое содержание дисциплины:** Кинематика материальной точки (МТ). Динамика материальной точки (МТ). Вращательное движение твердого тела. Гидродинамика. Колебания волны. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа. Явление переноса. Термодинамика. Электростатика. Проводники в СЭП. Диэлектрики в СЭП. Электроемкость. Постоянный ток. Постоянное магнитное поле (ПМП). Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция (ЭМИ). Геометрическая оптика. Фотометрия. Волновая оптика. Дифракция света. Поляризация света. Тепловое излучение. Фотоэффект и фотоны. Теория атома Бора. Элементы квантовой механики. Физика атомного ядра.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 5 зачетных единиц, 180 часов.

**Итоговый контроль по дисциплине:** зачет-1 семестр, экзамен-2 семестр.

