

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

" 25 " _____ 05 _____ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

Направление подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) подготовки

Технологии искусственного воспроизводства и переработки гидробионтов

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «ФИЗИКА» является получение фундаментальных естественнонаучных знаний, выработка умений применять методы теоретического и экспериментального исследования, овладение навыками для решения задач.

15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере искусственного воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов, в сфере надзора за рыбохозяйственной деятельностью).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры
			ИД-2 _{ОПК-1} Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры	Знает: основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и величины измерения
	Умеет: применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств
	Владеет: применением стандартных программных средств в области технического регулирования и метрологии
ИД-2 _{ОПК-1} Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии	Знает: основные принципы организации
	Умеет: применять современные физические технологии при обработке и передаче данных
	Владеет: эффективным применением современных физических методов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины «Физика» основывается на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных в средней школе.

Дисциплина «Физика» является предшествующей для освоения следующих дисциплин: «Метрология и стандартизация», «Практикум по методам рыбохозяйственных исследований», «Прикладная механика».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		№ 1	№ 2	№ 3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	432	144	180	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	201,3	63,7	76	61,6
Лекции	96	30	36	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–
Практические занятия	63	15	18	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–
Лабораторные занятия	33	15	18	–
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–
Консультации текущие	6,2	1,5	1,8	1,5
Консультации перед экзаменом	3	2	2	–
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,5	0,2	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	163,1	46,5	70,2	46,4
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	60	20	30	10
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	103,1	26,5	40,2	36,4
Подготовка к экзамену (контроль)	67,6	33,8	33,8	–

5 Содержание дисциплины

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость, ак. ч
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	1. Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. 2. Работа, мощность, энергия. 3. Механические колебания и волны.	53,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	1. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. 2. Основы термодинамики. 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	53
3	Электростатика. Постоянный ток	1. Электростатика. 2. Постоянный электрический ток. 3. Электрический ток в металлах, вакууме и газах.	71
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	1. Магнитное поле. 2. Электромагнитная индукция. 3. Волновая и квантовая оптика.	71,2
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	1. Теория атома водорода по Бору. 2. Элементы квантовой механики. 3. Элементы квантовой статистики.	53,2
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	1. Элементы физики твердого тела. 2. Элементы физики атомного ядра. 3. Элементы физики элементарных частиц.	53,2

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ПЗ, ак. ч	ЛР, ак. ч	СРО, ак. ч
1 семестр					
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	15	7	8	23,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	15	8	7	23
2 семестр					
3	Электростатика. Постоянный ток	18	9	9	35
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	18	9	9	35,2
3 семестр					
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	15	15	-	23,2
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	15	15	-	23,2

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела. Закон сохранения импульса. Работа, механическая энергия, закон сохранения механической энергии. Элементы релятивистской механики. Кинематика и динамика сплошных сред. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Волны в упругой среде.	15
2	Молекулярная физика и термодинамика	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Три начала термодинамики. Статистические распределения Максвелла и Больцмана. Реальные газы, фазовые равновесия и фазовые переходы.	15
2 семестр			
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца.	18
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Магнитное поле в вакууме и веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация свет. Дисперсия и поглощение света. Законы теплового излучения. Фотоэффект и давление света.	18
3 семестр			
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Элементы квантовой механики. Волновая функция и уравнение Шредингера. Многоэлектронные атомы и Периодическая система элементов. Элементы физики атомов и молекул. Молекулы и химическая связь.	15

		Молекулярные спектры.	
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Статистические распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Распределение по энергиям и состояниям. Зонная теория твердого тела (металлы, диэлектрики, полупроводники). Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза. Элементарные частицы, их классификация. Типы фундаментальных взаимодействий.	15

5.2.2 Практические занятия 1 семестр

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Кинематика и динамика материальной точки и твердого тела.	7
2	Молекулярная физика и термодинамика	Уравнение состояния идеального газа. Начала термодинамики.	8
2 семестр			
3	Электростатика. Постоянный ток	Электрическое поле в вакууме и диэлектриках. Постоянный электрический ток.	9
4	Электромагнетизм, волновая и квантовая оптика	Магнитное поле, электромагнитная индукция, фотоэффект	9
3 семестр			
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Строение атомов. Принцип неопределённости. Гипотеза де-Бройля.	15
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Радиоактивность. Энергия связи в ядре. Ядерные реакции	15

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1 семестр			
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Определение момента инерции тела с помощью крутильного маятника. Проверка закона сохранения механической энергии при скатывании диска по наклонной плоскости.	8
2	Молекулярная физика и термодинамика	Определение коэффициента вязкости газа, длины свободного пробега и размеров его молекул. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.	7
2 семестр			
3	Электростатика. Постоянный ток	Исследование электростатического поля. Измерение сопротивления реохордным мостиком Уитстона.	9
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Измерение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли. Исследование индуктивности соленоида. Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона. Определение длины	9

		световой волны при помощи дифракционной решетки. Изучение работы вакуумного фотоэлемента.	
--	--	---	--

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
	1 семестр		
1	Физические основы механики. Механические колебания и волны	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	23,5
2	Молекулярная физика и термодинамика	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	23
	2 семестр		
3	Электростатика. Постоянный ток	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	35
4	Электромагнетизм. Волновая и квантовая оптика	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	35,2
	3 семестр		
5	Элементы атомной физики и квантовой механики	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	23,2
6	Элементы физики твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц	Подготовка к защите лабораторных работ, изучение учебников, изучение лекционных материалов	23,2

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Трофимова Т.И. Курс физики. Учеб. пособие для студ. Вузов.- М. : Высш. шк. 2010, 386 с.

2. Никеров В. А. Физика : современный курс: учебник Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2019. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=573262

3. Козлов В.Ф. и др. Курс общей физики в задачах М: Физматлит, 2010. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68398>

6.2 Дополнительная литература:

1. Квантовая и ядерная физика / Г.Ш. Гогелашвили, М.Е. Гордеев, С.В. Красильникова и др. ; под общ. ред. Г.Ш. Гогелашвили ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. – 120 с. : ил. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560434>

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Буданов А. В. Основы электродинамики : учеб. пособие / А. В. Буданов, В. И. Ковалевский, В. Д. Стрыгин, А. В. Каданцев; Воронеж. гос. технол. акад. – 2-е изд. перераб. и доп.;– Воронеж :ВГТА, 2010. – 180 с. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=141645

2. Безрядин Н. Н. и др. Квантовые и оптические процессы в твердых телах: теория и практика: учебное пособие Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 153 с. Режим доступа:

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=336036

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; КОМПАС-График; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Информационно-справочные системы по физике.

<http://school-collection.edu.ru/collection> Естественно-научные эксперименты — Физика: Коллекция Российского общеобразовательного портала

<http://www.physics.ru> Открытый колледж по физике

<http://www.elementy.ru> Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке

<http://fiz.1september.ru> Занимательная физика

<http://ens.tpu.ru> Естественно-научная школа Томского политехнического университета

<https://teach-shzz.jimdofree.com> Информационные технологии в преподавании физики: сайт И.Я. Филипповой

<http://ifilip.narod.ru> Информационные технологии на уроках физики. Интерактивная анимация

<http://fizkaf.narod.ru> Кафедра физики Московского института открытого образования

<http://kvant.mccme.ru> Квант: научно-популярный физико-математический журнал

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Практикум по физике № 1 для лабораторных занятий (а. 51, а. 55).

Комплекты мебели для учебного процесса и лабораторное оборудование для изучения законов и явлений механики, молекулярной физики и электромагнетизма.

Практикум по физике № 2 для лабораторных занятий (а. 41, а. 40)

Комплекты мебели для учебного процесса и лабораторное оборудование для изучения законов и явлений оптики и физика твердого тела.

Аудио-визуальная система для лекционных занятий (мультимедийный проектор, экран, сетевой коммутатор для подключения к компьютерной сети (Интернет)).

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч		
		№ 1	№ 2	№ 3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	432	144	180	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	62,2	24,2	24,2	13,8
Лекции	22	8	8	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–
Лабораторные занятия	12	6	6	–
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–
Практические занятия	18	6	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–	–
Консультации текущие	3,3	1,2	1,2	0,9
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	2,4	0,8	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	4	2	2	–
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,5	0,2	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	352,3	113	149	90,3
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	292,7	90,8	126,8	75,1
Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	32	13	13	6
Выполнение контрольной работы	27,6	9,2	9,2	9,2
Подготовка к экзамену (контроль)	17,5	6,8	6,8	3,9

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

ФИЗИКА

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1ОПК-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры
			ИД-2ОПК-1 Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД-1 _{ОПК-1} Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области водных биоресурсов и аквакультуры	Знает: основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и величины измерения
	Умеет: применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств
	Владеет: применением стандартных программных средств в области технического регулирования и метрологии
ИД-2 _{ОПК-1} Использует при решении типовых задач профессиональной деятельности информационно-коммуникационные технологии	Знает: основные принципы организации
	Умеет: применять современные физические технологии при обработке и передаче данных
	Владеет: эффективного применения современных физических методов

2 Паспорт фонда оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№ заданий	
1	Физические основы механики	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.1 – 3.1.10	Текущий контроль
			Задачи	3.2.1 – 3.2.21	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.1 – 3.3.12	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.1 – 3.4.20	Итоговый контроль
2	Молекуля	ОПК-1	Контрольные вопросы	3.1.11 – 3.1.17	Текущий контроль

	рная физика и термодинамика		к текущим опросам по лабораторным работам		
			Задачи	3.2.22 – 3.2.35	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.13 – 3.3.23	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.21 – 3.4.37	Итоговый контроль
3	Электро-статика. Постоянный ток	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.18 – 3.1.23	Текущий контроль
			Задачи	3.2.36 – 3.2.49	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.24 – 3.3.31	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.38 – 3.4.51	Итоговый контроль
4	Электро-магнетизм.	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.24 – 3.1.27	Текущий контроль
			Задачи	3.2.50 – 3.2.56	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.32 – 3.3.40	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.52 – 3.4.61	Итоговый контроль
5	Волновая и квантовая оптика, элементы физики твердого тела	ОПК-1	Контрольные вопросы к текущим опросам по лабораторным работам	3.1.28 – 3.1.35	Текущий контроль
			Задачи	3.2.57 – 3.2.67	
			Тесты (тестовые задания)	3.3.41 – 3.3.53	Рубежный контроль
			Вопросы к экзамену	3.4.62 – 3.4.78	Итоговый контроль

3 Оценочные средства для промежуточной аттестации

3.1 Контрольные вопросы к текущим опросам на лабораторных работах

Номер вопроса	Формулировка вопроса
3.1.1	Что такое плотность и удельный вес? В каких единицах они измеряются в системе СИ?
3.1.2	Что такое момент инерции? От чего зависит момент инерции тела?
3.1.3	Каким должен быть присоединенный момент инерции, чтобы в работе получались удовлетворительные результаты?
3.1.4	Что называется пределом упругости и пределом прочности?
3.1.5	Как можно охарактеризовать физический смысл модуля Юнга?
3.1.6	Какой удар называется упругим и неупругим?
3.1.7	Как сформулировать и вывести закон сохранения механической энергии при скатывании диска с наклонной плоскости?
3.1.8	Какие силы называются консервативными и диссипативными?
3.1.9	В чем заключается основной закон динамики вращательного движения?
3.1.10	Как составить дифференциальное уравнение малых колебаний физического маятника

	и вывести формулу для периода колебаний?
3.1.11	Какие физические процессы относятся к явлениям переноса?
3.1.12	Что показывает коэффициент линейного расширения?
3.1.13	Что такое удельная теплоемкость вещества? В каких единицах она измеряется?
3.1.14	Какой процесс называют адиабатным?
3.1.15	Как выводится уравнение Пуассона?
3.1.16	В чем заключается молекулярно-кинетический механизм вязкости газа?
3.1.17	Что такое эффективный диаметр молекулы и средняя длина свободного пробега молекулы?
3.1.18	Схема мостика Уитстона и вывод расчетной формулы.
3.1.19	Каковы условия существования постоянного электрического тока ?
3.1.20	Почему для поддержания постоянной разности потенциалов необходимы силы не электростатического происхождения ?
3.1.21	В чем заключается сущность метода компенсации? В чем состоит его преимущество?
3.1.22	С помощью принципа суперпозиции рассчитайте напряженность поля диполя в тех точках, которые лежат на линии, перпендикулярной оси диполя.
3.1.23	Начертите схему мостика Сотти, выведите условия его равновесия и укажите оптимальные условия измерения.
3.1.24	Расскажите о поведении рамки с током в постоянном магнитном поле.
3.1.25	Теоретическое обоснование I и II законов Кирхгофа
3.1.26	Рассчитайте с помощью закона Био – Савара - Лапласа магнитную индукцию в центре кругового тока.
3.1.27	Сформулируйте и запишите закон полного тока. Рассчитайте магнитную индукцию поля соленоида.
3.1.28	В чём заключается явление полного отражения света? Как оно используется для объяснения принципа работы рефрактометра?
3.1.29	Объяснить образование интерференционных колец Ньютона. Чему равны радиусы тёмных и светлых колец в отражённом и проходящем свете?
3.1.30	В чём заключается явление дифракции света? Каковы условия, при которых оно наблюдается?
3.1.31	Рассказать об электромагнитной природе света. Что такое естественный и поляризованный свет?
3.1.32	Сформулировать и объяснить законы внешнего фотоэффекта.
3.1.33	Дать определения валентной зоне, зоне проводимости, запрещённой зоне. Как заполнена валентная зона в полупроводниках, изоляторах, металлах?
3.1.34	Рассказать о влиянии температуры на проводимость металлов и полупроводников. Каковы закономерности этого влияния?
3.1.35	Как объясняется происхождение альфа-, бета-, гамма-излучений?

3.2 Задачи для самостоятельных работ на практических занятиях

Номер задачи	Формулировка задачи
Физические основы механики	
3.2.1	Камень брошен горизонтально с начальной скоростью 10 м/с с башни высотой 20 м. Какое время камень будет в движении? На каком расстоянии от основания башни он упадёт на землю?
3.2.2	Вратарь выбил мяч от ворот под углом 45° к горизонту. Время полёта мяча до приземления составило 5 с. Какую скорость сообщил мячу вратарь при ударе, и на какую максимальную высоту поднялся мяч?
3.2.3	Камень брошен горизонтально с начальной скоростью 15 м/с. Через какое время после броска направление скорости камня будет составлять 45° с направлением горизонта. Чему будет равна в этот момент скорость камня?
3.2.4	Шайба в результате удара приобрела скорость 30 м/с. Двигаясь прямолинейно равнозамедленно, она остановилась через 6 с. Каково ускорение шайбы, и на каком расстоянии от места удара она остановилась?

3.2.5	Барабан стиральной машины равномерно замедлялся от скорости 800 об/мин до полной остановки 48 с. Сколько времени потребуется барабану для остановки от начальной скорости 600 об/мин. Каково при этом угловое ускорение?
3.2.6	После выключения питания лопасти вентилятора совершили 1200 полных оборотов за 20с. Считая движение равнозамедленным, укажите начальную угловую скорость лопастей вентилятора и величину ускорения.
3.2.7	Сигнальной ракетой выстреливают под углом в 45° к горизонту. Ракета вспыхивает в наивысшей точке своей траектории. Если время горения запала ракеты 8 с, то какова начальная скорость ракеты? На какой высоте вспыхнет ракета?
3.2.8	По наклонной плоскости, составляющей 60° с направлением горизонта, скользит брусок с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Чему равен коэффициент трения скольжения? До какой скорости разгонится брусок за 3 с движения из состояния покоя, и какое при этом он пройдёт расстояние?
3.2.9	Чему равен момент инерции вала, который раскручивается суммарным моментом силы в $20 \text{ Н}\cdot\text{м}$ до скорости 600 об/мин за 90 секунд? За какое время вал остановится после выключения раскручивающего момента, если момент сил трения считать постоянным и равным $5 \text{ Н}\cdot\text{м}$?
3.2.10	На блок намотана верёвка, с которой свешивается груз массой 3 кг. По мере того, как отматывается верёвка, груз приобретает ускорение 5 м/с^2 . Чему равен момент инерции блока, если его радиус 5 см? Насколько возрастёт угловая скорость блока за 2 с такого движения? Моментом сил трения в оси блока пренебречь.
3.2.11	Пружинные весы прикреплены к потолку лифта. Какой вес они покажут, если попытаться взвесить груз массой 3 кг в случае, когда лифт движется вверх с ускорением 3 м/с^2 или вниз с ускорением 5 м/с^2 ? Какой будет при этом длина пружины, если её жёсткость составляет 1000 Н/м , а длина в нерастянутом состоянии 5 см?
3.2.12	К потолку вагона метро подвешен маленький грузик на нити. На какой угол отклонится нить от вертикального направления при ускорении вагона 3 м/с^2 ? Опишите характер движения грузика, после того, как вагон наберёт скорость?
3.2.13	Шайба лежит на поверхности платформы на расстоянии 1 м от оси вращения. Шайба начинает соскальзывать, когда угловая скорость платформы достигает 30 об/мин. Чему равен коэффициент трения шайбы о поверхность платформы? На какое расстояние до оси платформы следует поместить шайбу, чтобы она не соскальзывала вплоть до скорости вращения 60 об/мин?
3.2.14	Цепочка лежит на поверхности стола так, что её часть свешивается со стола. Каков коэффициент трения цепочки о стол, если она начинает соскальзывать, когда длина свешивающейся части составляет треть от общей длины цепочки?
3.2.15	В неподвижный бильярдный шар врезается другой такой же. В результате упругого удара шары покатились со скоростями 3 м/с и 4 м/с. Чему равна начальная скорость шара?
3.2.16	Первая частица испытала лобовое упругое столкновение со второй покоящейся до удара частицей. Каково соотношение масс частиц, если после удара они разлетелись в противоположных направлениях с одинаковыми по величине скоростями?
3.2.17	Лодка длиной 2 м покоится на поверхности озера. На корме и на носу лодки расположились рыболовы массами 50 кг и 80 кг, масса лодки 120 кг. Рыболовы меняются местами. Насколько при этом сместится лодка?
3.2.18	Лыжник имеет в конце спуска скорость 10 м/с и останавливается через 15 м после окончания спуска. Чему равен коэффициент трения скольжения?
3.2.19	Пуля массой 10 грамм имеет скорость 500 м/с и попадает в подброшенный брусок массой 5 кг. Какое количество теплоты выделится в бруске, если пуля застрянет в нём?
3.2.20	Охотник совершает два выстрела из ружья с движущейся лодки по направлению её движения, в результате чего лодка остановилась. С какой скоростью двигалась лодка, если масса охотника с лодкой 200 кг, масса заряда 20 грамм, а скорость вылета дроби и пороховых газов 500 м/с?
3.2.21	Снаряд массой 100 кг влетает со скоростью 400 м/с под углом 60° к горизонту в платформу с песком общей массой 10 т. Определить скорость платформы, если она двигалась до попадания навстречу снаряду со скоростью 36 км/ч.

Молекулярная физика и термодинамика	
3.2.22	В процессе нагрева идеального газа до температуры в два раза больше начальной, треть газа покинула сосуд. Во сколько раз изменилось давление газа в сосуде?
3.2.23	Газ сжимают до объёма в три раза меньше начального, при этом четверть всех молекул покинула сжимаемый объём. Если температура поддерживается постоянной, тогда как изменилось давление газа?
3.2.24	Неизменное количество газа сжимают до объёма в 4 раза меньше начального. Как при этом изменилось давление, если температура газа повысилась в два раза?
3.2.25	Газ разрежают, доводя его объём до величины в три раза больше начальной. При этом давление понижается в два раза. Что происходит с температурой газа?
3.2.26	В процессе разогрева газа до температуры в два раза выше начальной, четверть молекул покидают сосуд. Как при этом изменяется давление?
3.2.27	При наполнении воздушного шарика концентрация молекул воздуха в нём возросла в два раза, а температура поднялась в полтора раза. Во сколько раз давление внутри шарика больше атмосферного?
3.2.28	Газ сжимают до объёма в полтора раза меньше начального, при этом температура газа возросла в три раза. Как при этом изменилось давление газа?
3.2.29	В сосуде цилиндрической формы с площадью основания 300 см^2 находится 14 грамм азота, сжатого поршнем массой 20 кг. Какую работу совершит газ при нагревании его от 15°C до 315°C . Насколько поднимется при этом поршень? Давление над поршнем атмосферное.
3.2.30	Сколько кислорода находится под поршнем в цилиндрическом сосуде, если при нагревании его от 300 К до 600 К при постоянном давлении на поршень, газ произвёл работу, равную 450 Дж?
3.2.31	16 грамм кислорода, находившихся при температуре 370 К, подвергли адиабатическому расширению, в ходе которого давление газа понизилось в 4 раза. Определить температуру кислорода в конце расширения.
3.2.32	Определить количество теплоты, подведённое к 10 л азота при изохорном нагревании, если его давление возросло на 100 кПа.
3.2.33	Работа 20 моль одноатомного идеального газа при изобарном нагревании на 300 К составила 50 кДж. Насколько изменилась его внутренняя энергия и какое количество теплоты было подведено к газу?
3.2.34	В закрытом сосуде находится смесь 14 грамм азота и 44 грамм углекислого газа. Чему равна убыль внутренней энергии смеси, если её охладили на 30 К?
3.2.35	Каково давление пара массой 3 кг в сосуде объёмом 3 м^3 при температуре 500 К?
Электростатика. Постоянный ток	
3.2.36	Найти массу пылинки, которая зависла между обкладками конденсатора, если известно, что расстояние между обкладками 1 см, разность потенциалов между ними 200 В, а заряд пылинки 5 нКл.
3.2.37	Протон разгоняется разностью потенциалов 1 кВ от нулевой начальной скорости. Найти расстояние, пройденное протоном во время разгона, если считать разгоняющее поле однородным.
3.2.38	Два металлических одинаково заряженных шарика массой 50 г каждый находятся на таком расстоянии друг от друга, что сила их электростатического отталкивания в 10^8 раз больше силы гравитационного притяжения. Каков заряд шариков?
3.2.39	Определить величину электростатического потенциала в центре кольца, равномерно заряженного с линейной плотностью 10^{-5} Кл/м .
3.2.40	В двух вершинах равностороннего треугольника со стороной 50 см расположены одинаковые по величине, но противоположные по знаку заряды. Напряжённость электростатического поля в третьей вершине составляет 50 В/м. Чему равна величина зарядов?
3.2.41	Два металлических шара электроёмкостью 5 пФ и 15 пФ несут заряды 50 нКл и 30 нКл соответственно. Какие заряды окажутся на шарах, если их привести в соприкосновение?
3.2.42	Имеются два конденсатора электроёмкостью 50 нФ и 100 нФ каждый. В первом случае

	конденсаторы соединены в батарею параллельно, а во втором – последовательно. В обоих случаях заряд на батареях одинаков. Во сколько раз отличается запасённая энергия в первом случае по сравнению со вторым.
3.2.43	На сколько одинаковых кусков надо разрезать проволоку электросопротивлением 81 Ом, чтобы при параллельном соединении этих кусков получившееся сопротивление стало равным 1 Ом?
3.2.44	Сила тока через проводник равномерно нарастала от 2 А до 5 А за 7 с. Определить прошедший при этом через проводник заряд.
3.2.45	Чему равна средняя скорость упорядоченного движения электронов в проводнике, если концентрация носителей заряда в нём составляет $2,5 \cdot 10^{22} \text{ см}^{-3}$, сила тока 2 А, площадь поперечного сечения проводника 10 мм^2 .
3.2.46	Два одинаковых аккумулятора ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 10 Ом соединили параллельно и подключили ко внешней нагрузке сопротивлением 25 Ом. Какая сила тока течёт через каждый аккумулятор и нагрузку, какая мощность при этом выделяется на нагрузку?
3.2.47	Два одинаковых аккумулятора ЭДС 15 В и внутренним сопротивлением 10 Ом соединили последовательно и подключили ко внешней нагрузке сопротивлением 25 Ом. Какая сила тока течёт через каждый аккумулятор и нагрузку, какая мощность при этом выделяется на нагрузку?
3.2.48	К источнику питания с ЭДС 25 В и внутренним сопротивлением 5 Ом подключили лампу накаливания такую, что выделяемая на ней мощность составила 20 Вт. Чему равно сопротивление лампы?
3.2.49	Три группы из двух последовательно соединённых элементов питания соединены параллельно и подключены ко внешней нагрузке 3 Ом. Чему равна сила тока во внешней цепи, если ЭДС каждого элемента равна 1,5 В, а внутреннее сопротивление 0,5 Ом?
Электромагнетизм	
3.2.50	Частица движется в магнитном поле с индукцией 0,25 Тл по окружности радиусом 1 мм. Каков импульс частицы?
3.2.51	Электрон движется по спирали в однородном магнитном поле с индукцией 0,01 Тл. Скорость электрона направлена под углом 45° к линиям магнитной индукции и составляет 10^5 м/с . Чему равен радиус и шаг спирали?
3.2.52	Найти индукцию магнитного поля на оси кругового витка с током 5 А радиусом 10 см в точке, отстоящей от центра витка на 20 см.
3.2.53	Какой заряд протечёт через контур сопротивлением 0,05 Ом и площадью 100 см^2 , если его повернуть из положения параллельного в положение перпендикулярное направлению линий индукции однородного магнитного поля величиной 10^{-4} Тл .
3.2.54	На прямолинейный проводник с током 5 А длиной 20 см, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции, действует сила Ампера в 1 Н. Чему равна индукция магнитного поля?
3.2.55	Внутри катушки индуктивности при силе тока 3 А создаётся магнитное поле индукцией 0,01 Тл. При этом число её витков составляет 1800, а площадь поперечного сечения 5 см^2 . Какова индуктивность соленоида?
3.2.56	Чему равна индуктивность соленоида, если в нём возникает ЭДС самоиндукции в 5 В при равномерном изменении сила тока от 0,1 А до 1 А за 10 с.
Волновая и квантовая оптика, элементы физики твёрдого тела	
3.2.57	К колебательному L-C контуру с индуктивностью 0,1 мГн и ёмкостью 15 мкФ подсоединена антенна. Какую длину электромагнитной волны может детектировать антенна?
3.2.58	Явление полного внутреннего отражения на границе раздела диэлектрик-воздух наблюдается при угле падения 65° . Чему равна скорость света в таком диэлектрике?
3.2.59	Луч света падает из воздуха на слой диэлектрика. Чему равна скорость света в диэлектрике, если при угле падения в 60° луч преломляется под углом в 45° ?
3.2.60	Луч света проходит границу раздела двух сред из оптически менее плотной в оптически более плотную среду. Угол падения равен 60° , а угол преломления 45° . Показатель преломления первой среды 1,4, чему равен показатель преломления второй среды?

3.2.61	Человек ростом 1,75 м находится на расстоянии 10 м от столба высотой 5 м. На каком расстоянии от себя он должен горизонтально положить на Землю плоское зеркало, чтобы увидеть верхушку столба?
3.2.62	Луч падает на плоскопараллельную пластинку из стекла под углом 45° . Показатель преломления стекла 1,6. Какова толщина пластинки, если луч при выходе из неё сместится на 2 см от первоначального направления?
3.2.62	Угол между главной оптической осью поляризатора и плоскостью поляризации линейно поляризованного света, падающего на поляризатор, составляет 45° . Какая доля интенсивности света проникнет через поляризатор?
3.2.63	Под прямым углом к дифракционной решётке с постоянной решётки 1 мкм падает луч монохроматического света длиной волны 475 нм. Под каким углом к решётке будет наблюдаться максимум второго порядка?
3.2.64	Под прямым углом к дифракционной решётке с постоянной решётки 2 мкм падает луч монохроматического света длиной волны 520 нм. Сколько порядков дифракционных максимумов будет наблюдаться в этом случае?
3.2.65	Под прямым углом к дифракционной решётке с постоянной решётки 1 мкм падает луч белого света. Под каким углом будут расходиться после дифракционной решётки линии красного света длиной волны 650 нм и синего цвета длиной волны 480 нм в максимуме первого порядка?
3.2.66	На тонкую плёнку с показателем преломления 1,4 падает белый свет под углом 45° . При какой наименьшей толщине плёнки отражённые лучи будут окрашены в красный цвет с длиной волны 700 нм?
3.2.67	Нормально на стеклянную пластинку с показателем преломления 1,5 падает луч белого света. Толщина пластинки 400 нм. Какие длины волн видимого диапазона в отражённом пучке можно наблюдать?

3.3 Тесты (тестовые задания)

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
Физические основы механики	
3.3.1	Движение материальной точки по окружности с постоянной по величине скоростью следует считать (?) равноускоренным движением (?) равномерным движением (?) движением с переменным ускорением
3.3.2	Материальная точка движется по окружности с постоянной по величине скоростью. Линейную скорость точки увеличили в 2 раза. При этом центростремительное ускорение точки (?) увеличилось в 4 раза (?) увеличилось в 2 раза (?) не изменилось
3.3.3	Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяет (?) амплитуду колебаний (?) отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени (?) период и частоту колебаний
3.3.4	Тело брошено вертикально вверх. Это движение (?) равномерное (?) равноускоренное (?) равнозамедленное
3.3.5	Две материальные точки движутся по окружности радиусом R , причем отношение их линейных скоростей $V_1/V_2=1/2$. Отношение их центростремительных ускорений a_1/a_2 равно: (?) 2 (?) 4 (?) 1/2 (?) 1/4

	(?) 1
3.3.6	<p>Материальная точка движется по окружности с постоянной по величине скоростью. Линейную скорость точки увеличили в 2 раза. При этом центростремительное ускорение точки</p> <p>(?) увеличилось в 4 раза (?) увеличилось в 2 раза (?) не изменилось (?) уменьшилось в 2 раза (?) уменьшилось в 4 раза</p>
3.3.7	<p>Начальная фаза гармонических колебаний материальной точки определяет</p> <p>(?) амплитуду колебаний (?) отклонение точки от положения равновесия в начальный момент времени (?) период и частоту колебаний</p>
3.3.8	<p>Если на тело действует сила F, перпендикулярная перемещению Δx, то работа этой силы равна</p> <p>(?) $F\Delta x$ (?) $F \Delta x \cos\alpha$ (?) 0 (?) нет правильного ответа</p>
3.3.9	<p>Если тангенциальное ускорение равно нулю, то тело движется по окружности</p> <p>(?) с нулевой скоростью (?) с постоянной скоростью</p>
3.3.10	<p>Закон сохранения импульса не выполняется в</p> <p>(?) не замкнутой системе отсчета (?) замкнутой системе отсчета</p>
3.3.11	<p>Закон сохранения полной механической энергии выполняется в замкнутой системе, если между телами системы действуют только</p> <p>(?) консервативные силы (?) диссипативные силы (?) силы инерции (?) нет правильного ответа</p>
3.3.12	<p>Если на тело действует сила F, перпендикулярная перемещению Δx, то работа этой силы равна</p> <p>(?) $F\Delta x$ (?) $F \Delta x \cos\alpha$ (?) 0 (?) нет правильного ответа</p>
Молекулярная физика и термодинамика	
3.3.13	<p>Работа в адиабатном процессе совершается за счет</p> <p>(?) изменения массы газа (?) изменения внутренней энергии газа (?) притока тепла к газу (?) нет правильного ответа</p>
3.3.14	<p>При увеличении объема идеального газа в 2 раза и увеличении его абсолютной температуры в 4 раза давление газа</p> <p>(?) увеличится в 8 раз (?) увеличится в 2 раза (?) увеличится в 4 раза</p>
3.3.15	<p>Адиабатический процесс - это процесс, при котором</p> <p>(?) система не совершает работу против внешних сил (?) внутренняя энергия системы не изменяется (?) не происходит теплообмен между системой и окружающей средой (?) температура системы не изменяется (?) над системой не совершают работу внешние силы</p>
3.3.16	<p>При увеличении средней квадратичной скорости молекул идеального газа в 4 раза температура газа</p> <p>(?) увеличится в 4 раза</p>

	(?) увеличится в 2 раза (?) увеличится в 16 раз (?) не изменится
3.3.17	Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины может быть вычислен по формуле (?) $\eta = Q_H/Q_X$ (?) $\eta = 1 - T_X/T_H$ (?) $\eta = T_X/T_H$ (?) $\eta = T_X/T_H - 1$
3.3.18	Плотность идеального газа, температуру которого изобарно увеличили в 3 раза (?) увеличилась в 3 раза (?) увеличилась в $\sqrt{3}$ раза (?) не изменилась (?) уменьшилась в $\sqrt{3}$ раза (?) уменьшилась в 3 раза
3.3.19	Сколько молей газа находится в сосуде объемом V при концентрации молекул n (k - постоянная Больцмана, N_A - число Авогадро, R - газовая постоянная) (?) $v = nV/N_A$ (?) $v = nV/K$ (?) $v = VN_A/nR$ (?) $v = nV/R$
3.3.20	Из приведенных ниже утверждений верно (?) При нормальных условиях 1 моль газа занимает объем, зависящий от молекулярной массы газа. (?) При нормальных условиях концентрация молекул у всех газов одинакова
3.3.21	Максимальное значение КПД тепловой машины с температурой нагревателя 500 К и температурой холодильника 50 К равно (?) 100 % (?) 90 % (?) 70 % (?) 40 % (?) 50 %
3.3.22	Сколько молей идеального газа находится в сосуде объемом V при давлении P и температуре T ? (?) $v = PV/N_A T$ (?) $v = PV/T$ (?) $v = PVR/T$ (?) $v = PV/RT$
3.3.23	Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа имеет вид: (?) $PV = \nu RT$ (?) $P = nKT$ (?) $w = KT/2$ (?) нет правильного ответа
Электростатика. Постоянный ток	
3.3.24	Если два электрических заряда, находясь на расстоянии R друг от друга, взаимодействуют в вакууме с силой F , то для того, чтобы сила взаимодействия осталась прежней, в воде (диэлектрическая проницаемость воды $\epsilon = 81$) эти заряды следует поместить друг от друга на расстоянии (?) $R/9$ (?) $R/3$ (?) $9R$ (?) $81R$
3.3.25	Единица измерения силы электрического тока (?) Ампер (?) Вольт (?) Ом (?) Фарад

3.3.26	Единица измерения величины электрического напряжения (?) Ампер (?) Вольт (?) Ом (?) Фарад
3.3.27	Напряженность электрического поля между пластинами плоского конденсатора 40 В/м. Расстояние между двумя пластинами 0,02 м, напряжение между пластинами равно (?) 8000 В (?) 100 В (?) 20 В (?) 0,8 В
3.3.28	Для заряженной проводящей сферы в состоянии равновесия напряженность электрического поля равна нулю: (?) вне сферы (?) внутри сферы (?) только в центре сферы (?) на поверхности сферы (?) ни в одной точке
3.3.29	При помещении диэлектрика во внешнее электрическое поле он поляризуется, что приводит к (?) ослаблению в нем электрического поля (?) усилению в нем электрического поля
3.3.30	Напряженность электростатического поля равномерно заряженной бесконечной плоскости определяется формулой: (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r^2$ (?) $E = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$ (?) $E = \sigma/2\epsilon\epsilon_0$
3.3.31	Зная для электрического поля зависимость $E = f(x)$, разность потенциалов между двумя точками поля находят по формуле (?) $\Delta\phi = - \text{grad}E$ (?) $\Delta\phi = - \int E(x)dx$ (?) $\Delta\phi = q/4\pi\epsilon\epsilon_0r$
Электромагнетизм	
3.3.32	ЭДС индукции, возникающая в замкнутом контуре, если магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 10 Вб до 2 Вб за 2 с, численно равна (?) 4 В (?) 2 В (?) 8 В (?) 6 В
3.3.33	ЭДС динамомашин с внутренним сопротивлением 1 Ом (сопротивлением подводящих проводов пренебречь), питающей лампу сопротивлением 110 Ом при напряжении 220 В, равна (?) 222 В (?) 330 В(?) 550 В (?) 375 В
3.3.34	Значение силы, действующей на проводник с током, помещенный в магнитное поле, может быть определено по формуле (?) $F = IB\sin\alpha$ (?) $F = qvB\sin\alpha$ (?) $F = qvB\cos\alpha$
3.3.35	На прямолинейный проводник длиной 0,5 м, расположенный в однородном магнитном поле перпендикулярно силовым линиям, действует сила 0,5 Н, когда по нему течет ток 20 А. Чему равна индукция магнитного поля? (?) 0,1 Тл (?) 0,04 Тл

	(?) 0,08 Тл (?) 0,05 Тл
3.3.36	Катушка диаметром d , имеющая N витков, находится в магнитном поле, направленном параллельно оси катушки. Чему равно значение ЭДС индукции в катушке, если индукция магнитного поля за время Δt равномерно увеличилась от 0 до B ? (?) $(\pi d^2 B)/(4N\Delta t)$ (?) $(\pi d^2 B)/(8\Delta t)$ (?) $(N\pi d^2 B)/(\Delta t)$ (?) $(N\pi d^2 B)/(4N\Delta t)$ (?) $(4NB)/(\pi d^2 \Delta t)$
3.3.37	Контур радиоприемника настроен на частоту 1 МГц. Емкость конденсатора колебательного контура приемника, чтобы он был настроен на частоту 2 МГц, надо (?) увеличить в 2 раза (?) увеличить в 4 раза (?) уменьшить в 2 раза (?) уменьшить в 4 раза
3.3.38	При действии магнитного поля на движущуюся в ней заряженную частицу, кинетическая энергия ее (?) увеличивается (?) уменьшается (?) не изменяется
3.3.39	Силовое действие магнитного поля на контур с током I определяется индукцией поля B , а также величиной (?) магнитного момента контура (?) магнитного сопротивления контура (?) индуктивностью контура
3.3.40	Энергия магнитного поля, заключенного в соленоиде, равна (?) $W = LI$ (?) $W = LI^2/2$ (?) $W = Ldl/dt$
Волновая и квантовая оптика, элементы физики твердого тела	
3.3.41	Длина волны света при переходе из среды с абсолютным показателем преломления 2 в вакуум (?) уменьшится в 4 раза (?) уменьшится в 2 раза (?) увеличится в 4 раза (?) увеличится в 2 раза (?) не изменится
3.3.42	Закон Бугера-Ламберта (интенсивность света прошедшего слой толщиной d) (?) $I = I_0 \cos(wt - dx)$ (?) $I = I_0 \cos^2(\pi d/x)$ (?) $I = I_0 \exp(-\chi d)$
3.3.43	Излучение нагретого твердого тела имеет (?) линейчатый спектр (?) сплошной спектр
3.3.44	При увеличении температуры твердого тела максимум светимости (?) не меняет частоту излучения (?) увеличивает частоту излучения (?) уменьшает частоту излучения
3.3.45	Какое выражение определяет предельный угол полного внутреннего отражения для луча света, идущего из среды с абсолютным показателем преломления n_1 в среду с абсолютным показателем n_2 (n_1 больше n_2)? (?) $\sin \alpha = n_2/n_1$ (?) $\sin \alpha = n_1/n_2$ (?) $\sin \alpha = (n_1 - n_2)/n_1$ (?) $\sin \alpha = 1/n_1$

3.3.46	Формула Планка для теплового излучения, в отличие от формулы Релея-Джинса, учитывает (?) волновую природу света (?) корпускулярную природу света
3.3.47	Энергия фотона, поглощаемого фотокатодом, равна 5 эВ. Работа выхода электрона из фотокатода равна 2 эВ; величина задерживающего потенциала, при котором прекратится фототок равна (?) 7 В (?) 3 В (?) 2,5 В (?) 10 В (?) 3,5 В
3.3.48	При дифракции плоских световых волн на прямоугольной щели формула $a \sin \varphi = (2k + 1)\lambda/2$ определяет условие (?) максимума интенсивности света (?) минимума интенсивности света
3.3.49	Интенсивность естественного света, падающего на поляризатор с пренебрежимо малыми потерями на отражение и поглощение света, после поляризатора уменьшается в (?) n – раз (?) в 2 раза (?) не меняется (?) нет правильного ответа
3.3.50	Узкий пучок белого света, проходя сквозь призму из стекла или другого прозрачного материала, разлагается в спектр благодаря явлению (?) дифракции света (?) дисперсии света (?) интерференции света (?) поглощения света
3.3.51	Соотношение неопределенностей Гейзенберга обусловлено (?) несовершенством измерительных приборов, проявляющимся при измерении координат и импульсом микрообъектов (?) взаимодействием микрочастиц с измерительным прибором. (?) волновыми свойствами микрочастиц
3.3.51	Гипотеза де-Бройля состоит в том, что (?) свет излучается определенными квантами (?) движущиеся частицы вещества обладают волновыми свойствами (?) свет излучается атомом при переходе его из возбужденного состояния в основное
3.3.52	140. Частицы- фермионы имеют спин равный (?) $\pm h/2$ (?) 0 (?) $\pm h$ (?) $\pm 2h$
3.3.53	Физический смысл волновой функции состоит в том, что квадрат модуля волновой функции определяет (?) энергию частиц (?) концентрацию частиц (?) вероятность обнаружения частиц в данной области пространства.

3.4 Экзамен

Вопросы 3.4.1 – 3.4.37 предлагаются к рассмотрению на экзамене/зачете в первом семестре, вопросы 3.4.38 – 3.4.78 – во втором семестре, а вопросы 3.4.79 – 3.4.95 – в третьем семестре.

Номер вопроса	Текст вопроса
3.4.1	Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.

3.4.2	Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3.4.3	Уравнение кинематики поступательного равноускоренного движения.
3.4.4	Масса и сила. Законы Ньютона.
3.4.5	Угловая скорость и угловое ускорение.
3.4.6	Уравнение кинематики вращательного равноускоренного движения.
3.4.7	Момент инерции, момент силы, динамика вращательного движения.
3.4.8	Силы трения: покоя, скольжения, качения.
3.4.9	Энергия, работа, мощность.
3.4.10	Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии.
3.4.11	Импульс. Закон сохранения импульса.
3.4.12	Центр масс.
3.4.13	Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
3.4.14	Момент импульса.
3.4.15	Закон сохранения момента импульса. Гироскоп.
3.4.16	Центробежная сила и центростремительное ускорение.
3.4.17	Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.
3.4.18	Закон Гука. Потенциальная энергия сжатой пружины.
3.4.19	Уравнение гармонических колебаний. Период. Частота. Амплитуда.
3.4.20	Пружинный, физический и математический маятник.
3.4.21	Постулаты молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
3.4.22	Давление. Манометр.
3.4.23	Температура. Термометр.
3.4.24	Абсолютная шкала температур Кельвина. Постоянная Больцмана.
3.4.25	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
3.4.26	Распределение внутренней энергии молекул газа по степеням свободы.
3.4.27	Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям.
3.4.28	Барометрическое распределение.
3.4.29	Число Авогадро. Универсальная газовая постоянная.
3.4.30	Уравнение Клапейрона – Менделеева.
3.4.31	Идеальный газ при постоянных: температуре, давлении, объёме.
3.4.32	Адиабатный процесс.
3.4.33	Теплоёмкость. Количество теплоты.
3.4.34	Первое начало термодинамики.
3.4.35	Работа газа.
3.4.36	Идеальная тепловая машина Карно.
3.4.37	Второе начало термодинамики.
3.4.38	Заряд. Закон Кулона взаимодействия точечных зарядов.
3.4.39	Напряжённость и потенциал электрического поля точечного заряда.
3.4.40	Связь между напряжённостью и потенциалом электрического поля.
3.4.41	Электростатическое поле диполя в вакууме. Принцип суперпозиции.
3.4.42	Теорема Гаусса для расчёта напряжённости электрического поля.
3.4.43	Применение теоремы Гаусса к расчету поля точечного заряда, заряженной бесконечной нити, плоскости.
3.4.44	Дипольные моменты молекул. Поляризация диэлектриков. Типы диэлектриков.
3.4.45	Электрическая ёмкость. Конденсатор.
3.4.46	Ёмкость плоскопараллельного и цилиндрического конденсаторов.
3.4.47	Энергия электрического поля.
3.4.48	Напряжение. Сопротивление. Сила тока. Закон Ома для участка цепи.
3.4.49	ЭДС. Закон Ома для полной цепи. КПД источника тока.
3.4.50	Законы Кирхгофа для расчёта разветвленных цепей.
3.4.51	Электрический ток в металлах, газах и полупроводниках.
3.4.52	Магнитное поле. Закон Био – Савара – Лапласа.
3.4.53	Сила Лоренца. Сила Ампера.
3.4.54	Движение точечного заряда в однородном магнитном поле.

3.4.55	Поведение рамки с током в магнитном поле.
3.4.56	Закон полного тока для магнитного поля.
3.4.57	Магнитный поток. Индуктивность. Катушка индуктивности.
3.4.58	Закон электромагнитной индукции Фарадея.
3.4.59	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции.
3.4.60	Ток смещения. Система уравнений Максвелла.
3.4.61	Колебательный контур. Дифференциальное уравнение колебаний. Формула Томпсона.
3.4.62	Электромагнитная волна в вакууме. Вектор Умова-Пойнтинга.
3.4.63	Законы геометрической оптики. Показатель преломления света.
3.4.64	Интерференция света от двух когерентных источников.
3.4.65	Дифракция на дифракционной решётке.
3.4.66	Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
3.4.67	Взаимодействие света с веществом. Закон Бугера-Ламберта.
3.4.68	Тепловое излучение. Законы Кирхгофа и Стефана-Больцмана.
3.4.69	Закон смещения Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.
3.4.70	Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
3.4.71	Давление света и опыты Лебедева. Эффект Комптона.
3.4.72	Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределённостей.
3.4.73	Уравнение Шрёдингера и физический смысл волновой функции.
3.4.74	Электрон в потенциальном ящике. Туннелирование через барьер.
3.4.75	Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.
3.4.76	Постулаты специальной теории относительности Эйнштейна.
3.4.77	Преобразования скоростей Галилея и Лоренца.
3.4.78	Следствия специальной теории относительности.
3.4.79	Распределение Бозе-Эйнштейна.
3.4.80	Распределение Ферми- Дирака.
3.4.81	Зонная теория полупроводника. Валентная зона, зона проводимости, ширина запрещённой зоны.
3.4.82	Полупроводниковые детекторы излучения.
3.4.83	Рентгеновское излучение.
3.4.84	Состав ядра и энергия связи ядра. Ядерные реакции деления и синтеза.
3.4.85	Элементарные частицы, их классификация.
3.4.86	Типы фундаментальных взаимодействий.
3.4.87	Оптическая спектроскопия.
3.4.88	УФ-спектроскопия.
3.4.89	ИК-спектроскопия.
3.4.90	Спектроскопия комбинационного рассеяния света.
3.4.91	Метод ядерного магнитного резонанса (ЯМР).
3.4.92	Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР).
3.4.93	Рентгено-, электроно- и нейтронография.
3.4.94	Рентгено-спектральный микроанализ (РСМА).
3.4.95	Фотоэлектронная спектроскопия.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.01.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине/практике

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
ОПК-1					
ЗНАТЬ: основные физические явления и законы, основные физические величины и константы, их определение и величины измерения, основные принципы организации физического эксперимента	Лабораторные работы	Устный ответ	Указаны в п. 4.1	Отлично / 5	Освоена
	Решение задач	Письменный ответ	Указаны в п. 4.2	Хорошо / 4	Освоена
	Тестирование	Письменный ответ	Указаны в п. 4.3	Удовлетворительно / 3	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Неудовлетворительно / 2	Не освоена
УМЕТЬ: применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств; применять современные физические технологии при обработке и передаче данных	Лабораторные работы	Устный ответ	Указаны в п. 4.1	Отлично / 5	Освоена
	Решение задач	Письменный ответ	Указаны в п. 4.2	Хорошо / 4	Освоена
				Удовлетворительно / 3	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Неудовлетворительно / 2	Не освоена

ВЛАДЕТЬ: применением стандартных программных средств в области технического регулирования и метрологии; эффективным применением современных физических методов	Лабораторные работы	Устный ответ	Указаны в п. 4.1	Отлично / 5	Освоена
	Решение задач	Письменный ответ	Указаны в п. 4.2	Хорошо / 4	Освоена
				Удовлетворительно / 3	Освоена
	Экзамен	Устный ответ	Указаны в п. 4.4	Неудовлетворительно / 2	Не освоена