

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

### ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Квалификация (степень): **бакалавр**

#### **1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы**

##### 1.1 Цели и задачи дисциплины

Основными целями освоения дисциплины «Физика» в рамках основной образовательной программы являются:

- формирование научного мировоззрения на основе знания основных физических явлений, физических величин и единиц их измерения, способов и методов физических исследований;
- формирование навыков и умений проведения критического анализа и синтеза информации на основе применения физических законов, методик измерений и обработки экспериментальных результатов для решения поставленных задач.

##### 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Естественно-научное и математическое мышление	ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального ис-	ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.
		ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности.

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
	следования	ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений и анализа полученных результатов.

### 1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: математика (алгебра и элементарные функции, векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление) и используется при изучении следующих дисциплин: теоретическая механика, сопротивление материалов, материаловедение, электротехника и электроника, теплотехника, а также других инженерных дисциплин.

## 2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела Дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего аудиторных занятий
	<b>Семестр _2_</b>				
1	Основы механики	16	12	12	40
2	Молекулярная физика и термодинамика	10	8	8	26
3	Электричество и магнетизм	6	4	8	18
	<b>Всего в семестре _2_</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>28</b>	<b>84</b>
	<b>Семестр _3_</b>				
3	Электричество и магнетизм	10	6	8	24
4	Колебания и волны	12	8	12	32
5	Основы квантовой, атомной и ядерной физики	6	6	4	16
	<b>Всего в семестре _3_</b>	<b>28</b>	<b>20</b>	<b>24</b>	<b>72</b>
	<b>Итого</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>52</b>	<b>156</b>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**Ярославский государственный технический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

**В.А. Голкина**

(подпись, И. О. Фамилия)

" 03 " *марта* 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

ДИСЦИПЛИНЫ

**ФИЗИКА**

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Квалификация: **бакалавр**

Блок программы: **дисциплины (модули)**

Часть программы: **обязательная**

Форма обучения: **очная**

Семестр(ы): **2, 3**

Институт обеспечивающий:

Кафедра: **физики**

Институт выпускающий: **инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022 г.

## Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер: 26.03.02 ТПС – Б - 2022).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры

д.ф.-м.н., зав. кафедрой (ученая степень, должность) (подпись) Морозов В.В. (расшифровка подписи)

### Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры физики (кафедра-разработчик)

" 8 " 02 2022 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой (подпись) Морозов В.В. (расшифровка подписи)

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой

" 22 " 02 2022 г.

(подпись)

Гуданов И.С.  
(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой

" 22 " 02 2022 г.

(подпись)

Павлов А.А.  
(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедрой

" 22 " 02 2022 г.

(подпись)

Побегалова Е.О.  
(расшифровка подписи)

Директор института

" 22 " 02 2022 г.

(подпись)

В.А. Иванова  
(расшифровка подписи)

Регистрационный код программы 9266

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

(подпись)

(расшифровка подписи)

# 1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

## 1.1 Цели и задачи дисциплины

Основными целями освоения дисциплины «Физика» в рамках основной образовательной программы являются:

- формирование научного мировоззрения на основе знания основных физических явлений, физических величин и единиц их измерения, способов и методов физических исследований;
- формирование навыков и умений проведения критического анализа и синтеза информации на основе применения физических законов, методик измерений и обработки экспериментальных результатов для решения поставленных задач.

## 1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Естественно-научное и математическое мышление	ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.
		ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности.
		ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений и анализа полученных результатов.

## 1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины: математика (алгебра и элементарные функции, векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление) и используется при изучении следующих дисциплин: теоретическая механика, сопротивление материалов, материаловедение, электротехника и электроника, теплотехника, а также других инженерных дисциплин.

## 2 Содержание дисциплины

### 2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>1</sup>

Общие сведения				Форма контроля							Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
											Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия																	
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Зачет с оценкой	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа											
1	2	5	180	1					1	93		9	84	32	24	28	87	27	60	
2	3	5	180	1					1	81		9	72	28	20	24	99	27	72	
Всего		10	360	2					2	174		18	156	60	44	52	186	54	132	

### 2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего аудиторных занятий
<b>Семестр 2</b>					
1	<b>Основы механики</b>	16	12	12	40
2	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	10	8	8	26
3	<b>Электричество и магнетизм</b>	6	4	8	18
<b>Всего в семестре 2</b>		32	24	28	84
<b>Семестр 3</b>					
3	<b>Электричество и магнетизм</b>	10	6	8	24
4	<b>Колебания и волны</b>	12	8	12	32
5	<b>Основы квантовой, атомной и ядерной физики</b>	6	6	4	16
<b>Всего в семестре 3</b>		28	20	24	72
<b>Итого</b>		60	44	52	156

<sup>1</sup> Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

### 2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/ матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы				
		1	2	3	4	5
<i>ОПК-1</i>	Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	+	+	+	+	+

### 2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	<b>Семестр _2_</b>		
<b>1</b>	<b>Основы механики</b>	16	
1.1	Кинематика	4	
1.2	Динамика поступательного движения	4	
1.3	Момент импульса	2	
1.4	Энергия	2	
1.5	Динамика вращательного движения	2	
1.6	Элементы механики сплошных сред	2	
<b>2</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>	10	
2.1	Молекулярно-кинетическая теория	4	
2.2	Термодинамика	4	
2.3	Элементы физической кинетики	2	
<b>3</b>	<b>Электричество и магнетизм</b>	6	
3.1	Электростатика	4	
3.2	Постоянный электрический ток	2	
	<b>Всего в семестре 2</b>	32	
	<b>Семестр _3_</b>		
<b>3</b>	<b>Электричество и магнетизм</b>	8	
3.3	Магнитостатика	4	
3.4	Электромагнитная индукция	4	
<b>4</b>	<b>Колебания и волны</b>	12	
4.1	Гармонические колебания	2	
4.2	Свободные и вынужденные колебания	2	
4.3	Волны	4	
4.4	Интерференция и дифракция волн	2	
4.5	Поляризация и дисперсия волн	2	
<b>5</b>	<b>Основы квантовой, атомной и ядерной физики</b>	8	
5.1	Квантовые свойства электромагнитных излучений	2	
5.2	Основы квантовой механики	2	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
5.3	Квантово-механическое описание атомов	2	
5.4	Физика атомного ядра и элементарных частиц	2	
	<b>Всего в семестре</b>	28	
	<b>Итого</b>	60	

\* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

## 2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	<b>Семестр 2</b>	
1	№1 «Определение плотности материала цилиндра»	4
	№3 «Определение момента инерции тела» или №4 «Определение момента сил трения» или №5 «Изучение столкновения тел»	4
	№121 «Определение ускорения свободного падения» или №101 «Определение момента инерции колеса колебательным методом»	4
	№23 «Изучение сложного движения с помощью маятника Максвелла»	4
2	№7(1) Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма» или №7 (2) «Определение вида термодинамического процесса методом стоячих волн»	4
	№10 «Определение коэффициента внутреннего трения в жидкости» или №11 «Определение коэффициента теплопроводности воздуха»	4
3	№3 «Изучение электростатического поля» или №4 «Изучение работы источника тока»	4
	<b>Всего в семестре 2</b>	28
	<b>Семестр 3</b>	
3	№6 «Определение сопротивления с помощью мостовой схемы» или №7 «Определение удельного сопротивления методом амперметра-вольтметра»	4
	№5 «Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона» или №14 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли»	4
	№17 «Изучение явления взаимной индукции»	4
4	№1к «Колебания маятников» или №6к «Изучение свободных механических колебаний» или №4к «Изучение свободных электрических колебаний»	4
	№7к «Изучение вынужденных механических колебаний» или №4к «Изучение вынужденных электрических колебаний»	
	№5 «Определение длины волны по интерференционным кольцам Ньютона» или №6 «Определение длины волны по дифракционной картине на дифракционной решетке»	4

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
5	№13 «Изучение законов фотоэффекта»	4
	<b>Всего в семестре 3</b>	<b>24</b>
-	<b>Итого</b>	<b>52</b>

## 2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	<b>Семестр _2_</b>	
1	Кинематика	2
	Динамика поступательного движения	2
	Момент импульса	2
	Энергия	2
	Динамика вращательного движения	2
	Элементы механики сплошных сред	2
2	Молекулярно-кинетическая теория	2
	Феноменологическая термодинамика	4
	Элементы физической кинетики	2
3	Электростатика	2
	Постоянный электрический ток	2
	<b>Всего в семестре 2</b>	<b>24</b>
	<b>Семестр _3_</b>	
3	Магнитостатика	4
	Электромагнитная индукция	2
4	Гармонические колебания	1
	Свободные и вынужденные колебания	2
	Волны	2
	Интерференция и дифракция волн	2
	Поляризация и дисперсия волн	1
5	Квантовые свойства электромагнитных излучений	2
	Основы квантовой механики	1
	Квантово-механическое описание атомов	2
	Основы физики атомного ядра и элементарных частиц	2
	<b>Всего в семестре 3</b>	<b>20</b>
-	<b>Итого</b>	<b>44</b>

## 2.7 Содержание текущей самостоятельной работы<sup>2</sup>

Содержание работы	Примерная норма трудоемкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущей самост. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	60	30
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) <sup>3</sup>			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	52	26
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	44	22
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9	2	18
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	108	27
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		9
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
<b>В с е г о</b>	-	-	132

\*\* объем устанавливается кафедрой.

<sup>2</sup> Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

### 3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

#### 3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение		Учебно-методическое обеспечение дисциплины																											
			Средства лекционного преподавания							Учебная (печатная) литература для студентов							Электронные ресурсы													
	Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Коллозивитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачки	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии						
																								лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников	контрольных заданий	справочной литературы	других электронных ресурсов
1	+							+	+	+	+				+									+	+	+	+	+		
2	+							+	+	+	+				+									+	+	+	+	+		
3	+							+	+	+	+				+									+	+	+	+	+		
4	+							+	+	+	+				+									+	+	+	+	+		
5	+					+		+	+	+	+													+	+	+	+	+		

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

### 4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

#### 4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций
	ОПК-1
<b>1. Текущий контроль по дисциплине</b>	
Собеседование	
Контрольная работа	
Выполнение домашних заданий	+
Тестирование по разделам (темам)	
Индивидуальные (групповые) творческие задания	
Защита лабораторных работ	+
Работа на практических занятиях, семинарах	
Выполнение расчетно-графических работ	+

Реферат, эссе, доклад	
Другие формы текущего контроля (указать) _____	
<b>2. Итоговый контроль по дисциплине</b>	
Зачет	
Экзамен	+
Курсовая работа (защита)	
Курсовой проект (защита)	
Тестирование итоговое	
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать) _____	

*Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»*

## 5 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1. Обеспечение лекций	<p>Большие лекционные аудитории: А-237, А-315, А332, А-402, Б-122, В-201 и др.</p> <p>Лаборатория демонстрационного оборудования А-330</p>	<p>Мультимедийные проекторы, экраны, доски для фломастеров, держатели плакатов, демонстрационные столы с электропитанием. 42 переносные демонстрации по всем разделам.</p> <p><b>1 раздел:</b>            Декартова система координат;            Сегнетово колесо;            Соударение шаров;            Взаимодействие пушки и ядра;            Движение тела по параболе;            Движение тела в поле гравитационных сил;            Скамья Жуковского;            Прецессия велосипедного колеса;            Гироскоп;            Упругое взаимодействие, закон Ньютона;            Модель маятника Фуко.</p> <p><b>2 раздел:</b>            Модель распределения молекул газа по скоростям;            Модель диффузии газа;            Модель эффузии газа.</p> <p><b>3 раздел:</b>            Электростатический генератор;            Закон Фарадея;            Опыты Эрстеда;            Закон Ампера;            Закон Ома;            ЭДС самоиндукции;            Принцип спидометра;</p>

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		Доменная структура ферромагнетиков; Измеритель Холла; Модель к силе Лоренца; Модель трансформатора. <b>4 раздел:</b> Резонанс в технике; Механический резонанс; Связанные физические маятники; Механические фигуры Лиссажу; Маятник на тележке; Большой пружинный маятник; Затухающие электрические колебания; Волновая машина; Пакет волн; Звуковая интерференция; Наборы по поляризации, интерференции, дифракции; Набор голограмм; Модель органа. <b>5 раздел:</b> Тепловое изучение черного тела, закон Стефана-Больцмана; Фотоэффект; Модель для определения длины волны света; Модель атома с одним электроном; Счетчик Гейгера-Мюллера.
2. Обеспечение практических занятий (семинаров)	Малые аудитории в корпусах А, Б, В, Г, Ж	Доски для фломастеров, столы преподавателей, сетевое электропитание
3. Обеспечение лабораторных занятий	Лаборатория механики: А-328	18 лабораторных стендов: №1 «Определение плотности материала цилиндра» (14 комплектов); №2«Определение момента инерции коленчатого вала» (2 стенда); №3«Определение момента инерции тела вращательным методом» (3 стенда); №4«Определение момента сил трения» (2 стенда); №5«Изучение столкновения тел» (2 стенда); №22 «Определение момента инерции тела с помощью крутильного маятника» (1 СТЕНД); №23«Изучение сложного движения с помощью маятника Максвелла» (1 стенд); №24 «Определение величины ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда» (1 стенд);

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		№101 «Определение момента инерции тела колебательным методом» (2 станда); №121 «Определение ускорения свободного падения» (1 станд); №122 «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника» (1 станд); №127 «Измерение момента инерции физического маятника относительно оси» (1 станд).
	Лаборатория молекулярной физики и термодинамики: А-329	11 лабораторных стандов: №1 «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по истечению жидкости из капилляра» (1 станд); №2 «Определение коэффициента внутреннего трения в жидкости» (1 станд); №7.1 «Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма» (2 станда); №7.2 «Определение вида термодинамического процесса методом стоячих волн» (2 станда); №8 «Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова» (1 станд); №9 «Определение коэффициента поверхностного натяжения капельным методом» (1 станд); №10 «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса» (2 станда); №11 «Определение коэффициента теплопроводности воздуха» (2 станда).
	Лаборатория электромагнетизма: А-324	16 лабораторных стандов: №3 «Изучение электростатических полей» (2 станда); №4 «Изучение источника тока» (2 станда); №5 «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона» (2 станда); №6 «Измерение сопротивления мостовым методом» (2 станда); №7 «Измерение удельного сопротивления методом амперметра-вольтметра» (4 станда); №8 «Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры» (1 станд); №12 «Магнитная восприимчивость диа- и парамагнетиков» (1 станд); №14 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» (2 станда);

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		№15 «Изучение магнитного поля соленоида» (2 стенда); №16 «Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса» (1 стенд); №17 «Изучение явления взаимной индукции» (2 стенда).
	Лаборатория колебаний и волн: А-317	14 лабораторных стендов: №1 «Изучение колебаний маятников» (3 стенда); №3 «Изучение колебаний связанных маятников» (2 стенда); №4 «Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре» (2 стенда); №6 «Изучение затухающих колебаний пружинного маятника» (2 стенда); №7 «Изучение вынужденных колебаний пружинного маятника» (1 стенд); №8 «Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре» (2 стенда); №9 «Поперечные колебания струны» (2 стенда).
	Лаборатория оптики: А-322	16 лабораторных стендов: №5 «Определение длины волны света при помощи колец Ньютона» (2 стенда); №6 «Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки» (1 стенд); №8 «Определение удельного вращения сахара с помощью универсального сахариметра» (1 стенд); №9 «Проверка закона Малюса» (1 стенд); №10 «Изучение дисперсионной призмы» (1 стенд); №11 «Дифракция белого света на решетке» (2 стенда); №16 «Интерференция света при отражении от толстой стеклянной пластины» (1 стенда); №17 «Дифракция Фраунгофера на одной щели» (2 стенда);
	Лаборатория квантовой физики и физики твердого тела: А-320	№18 «Получение и исследование поляризованного света» (1 стенд); №20 «Экспериментальная оценка ширины спектра излучения светодиодов с помощью дифракционной решетки» (2 стенда). №13 «Изучение законов фотоэффекта» (2 стенда); №14 «Изучение счетчика ионизирующих

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		частиц» (2 стенда); №15 «Изучение спектрального прибора» (2 стенда); №16 «Изучение законов теплового излучения» (1 стенд); № 5 «Изучение электропроводимости полупроводников» (1 стенд); № 12 «Изучение p-n перехода на примере полупроводникового диода» (1 стенд).
4. Обеспечение самостоятельной работы студентов	Учебно-методическая лаборатория А-326	Мултимедийный проектор, компьютер с выходом в интернет, экран, доска для фломастеров

## 6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине лицензионное программное обеспечение не используется.

## 7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.</li> <li>2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований.</li> <li>3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе).</li> <li>4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.</li> </ol>
Лабораторные занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы.</li> <li>2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и</li> </ol>

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	<p>порядком их использования при выполнении работ.</p> <p>3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе.</p> <p>4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи.</p> <p>5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.</p>
Практические занятия	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия.</p> <p>2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи.</p> <p>3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.</p>
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных Работ	<p>Обучающийся должен:</p> <p>1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра.</p> <p>2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем.</p> <p>4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ.</p> <p>5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы)</p> <p>3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.</p>
Подготовка к зачету, экзамену	<p>Обучающемуся рекомендуется:</p> <p>1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий.</p> <p>2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя.</p> <p>3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).</p>

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Ярославский государственный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

*В.А. Голкина*

(подпись, И. О. Фамилия)

" 03 " марта 2022 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИКА**

Направление подготовки: **26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры**

(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: **Технология производства судов и судового оборудования**

Квалификация: **бакалавр**

Блок программы: **дисциплины (модули)**

Часть программы: **обязательная**

Форма обучения: **очная**

Семестр(ы): **2, 3**

Институт обеспечивающий:

Кафедра: **физики**

Институт выпускающий: **инженерии и машиностроения**

Ярославль 2022 г.

### Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки \_\_\_\_\_ бакалавра \_\_\_\_\_, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра) с рабочим учебным планом (регистрационный номер: 26.03.02 ТПС – Б - 2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Морозов В.В. \_\_\_\_\_ (ученая степень, должность) \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

### СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ Морозов В.В. \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ Фуникова Т.Н. \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

" 03 " сентября 2022 г.

Регистрационный код рабочей программы \_\_\_\_\_ 9266 \_\_\_\_\_

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

\_\_\_\_\_ Зарина \_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ Зарина \_\_\_\_\_ (расшифровка подписи)

## Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 1. Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные<sup>1</sup>, электронные издания<sup>2</sup>):

1. Детлаф, А. А. **Курс физики** : учеб. пособие для студ. вузов - М.: Высш. шк., с 1989 по 2015гг. - 375 экз.
2. Волькенштейн В.С. **Сборник задач по общему курсу физики** : учеб. пособие для студ. вузов - М.: Наука, с 1967 по 2005 гг. -1827 экз.)
3. **Методика решения задач по физике** : учеб.-метод. пособие. Ч. 1 : Механика / В. В. Морозов [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2013. - 80 с. – 312 экз.
4. **Методика решения задач по физике** : учеб.-метод. пособие. Ч. 2 : Молекулярная физика и термодинамика / В. В. Морозов [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2014. - 79 с. – 215 экз.
5. **Методика решения задач по физике** : учеб.-метод. пособие. Ч. 3 : Электричество и магнетизм / В. В. Морозов [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2018. – 84 с. – 215 экз.
6. **Методика решения задач по физике** : учеб.-метод. пособие. Ч. 4 : Колебания и волны. Волновая оптика / В. В. Морозов [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2021. – 84 с. – 215 экз.
7. **Методика решения задач по физике** : учеб.-метод. пособие. Ч. 5 : Основы квантовой физики, физики атома и ядра / В. В. Морозов [и др.] ; Яросл. гос. техн. ун-т. - Ярославль, 2022. – 78 с. – 215 экз.

1.1. Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. Электронная библиотека eLibrary - адрес: <http://www.elibrary.ru>;
2. ЭБС «Консультант студента» - адрес: <http://www.studentlibrary.ru>.

*Примечание:* Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

1.2. Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. Морозов В.В., Кретьова Е.Н., Черенков В.П. **Механика. Электродинамика.** Конспект лекций. – Ярославль: ЯГТУ, 1992, 128 с.;

<sup>1</sup> Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Норматив книгообеспеченности 25 книг на 100 человек. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки:

<http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web>

<sup>2</sup> Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу:

<http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

2. Морозов В.В., Кретьова Е.Н., Черенков В.П., Бабанин В.Ф. **Статистическая физика и термодинамика. Конденсированное состояние.** Конспект лекций. – Ярославль: ЯГТУ, 2001, 182 с.;
3. Морозов В.В., Кретьова Е.Н., Черенков В.П. **Колебания и волны.** Конспект лекций. – Ярославль: ЯГТУ, 1994, 107 с.;
4. Морозов В.В., Черенков В.П., Потехина М.А., Бабанин В.Ф. **Основы квантовой физики. Основы физики атома, молекулы и ядра.** Конспект лекций. – Ярославль: ЯГТУ, 2009, 228 с.;
5. **Индивидуальные задания по физике. Механика** / Сост.: Бабанин В.Ф., Соколов А.Ю., Кретьова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 31 с.;
6. **Индивидуальные задания по физике. Основы электродинамики** / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Кретьова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 34 с.;
7. **Индивидуальные задания по физике. Колебания и волны. Волновая оптика** / Сост.: Бабанин В.Ф., Кретьова Е.Н., Черенков В.П. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 28 с.;
8. **Индивидуальные задания по физике. Квантовая физика. Основы молекулярной физики и термодинамики** / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Седьмов Н.А., Шпилькина И.В. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 42 с.



# 1 Общие сведения о дисциплине<sup>1</sup>

## 1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля<sup>2</sup>

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.				Самостоятельная работа, час.						
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Зачет с оценкой	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., конгр. работа	Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
													Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	5	180	1					1	93		9	84	32	24	28	87	27	60
2	3	5	180	1					1	81		9	72	28	20	24	99	27	72
Всего		10	360	2					2	174		18	156	60	44	52	186	54	132

## 1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины<sup>3</sup>

Номер раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины
<b>1</b>	<b>Основы механики</b>
1.1	Кинематика
1.2	Динамика поступательного движения
1.3	Момент импульса
1.4	Энергия
1.5	Динамика вращательного движения
1.6	Элементы механики сплошных сред
<b>2</b>	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>
2.1	Молекулярно-кинетическая теория
2.2	Термодинамика
2.3	Элементы физической кинетики
<b>3</b>	<b>Электричество и магнетизм</b>
3.1	Электростатика
3.2	Постоянный электрический ток
3.3	Магнитостатика
3.4	Электромагнитная индукция
<b>4</b>	<b>Колебания и волны</b>
4.1	Гармонические колебания
4.2	Свободные и вынужденные колебания
4.3	Волны
4.4	Интерференция и дифракция волн
4.5	Поляризация и дисперсия волн
<b>5</b>	<b>Основы квантовой, атомной и ядерной физики</b>

<sup>1</sup> Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

<sup>2</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

<sup>3</sup> Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

Номер раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины
5.1	Квантовые свойства электромагнитных излучений
5.2	Основы квантовой механики
5.3	Квантово-механическое описание атомов
5.4	Основы физики атомного ядра и элементарных частиц

### 1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины, этапов формирования и осваиваемых компетенций<sup>4</sup>

Шифр компетенции по ФГОС/ матрице компетенций	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы				
			1	2	3	4	5
<i>ОПК-1</i>	<i>Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	<i>ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.</i>	+	+	+	+	+
		<i>ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности</i>	+	+	+	+	
		<i>ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений и анализа полученных результатов.</i>	+	+	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

## 2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

### 2.1 Перечень используемых форм контроля контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы									
	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
	<b>Компетенция ОПК-1</b>									
<b>1</b>		+		+			+		+	
<b>2</b>		+		+			+		+	
<b>3</b>		+		+			+		+	
<b>4</b>		+		+			+		+	
<b>5</b>		+		+					+	

## 2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

### 2.2.1 Контрольно-измерительные и оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы

**Типовые контрольные задания (задачи) для самостоятельной (домашней) работы** формируются преподавателем из **сборников задач** по соответствующим разделам и темам дисциплины. Содержат, как правило, 5 задач по каждой теме дисциплины.

Оценивание осуществляется в 5-ти бальной шкале.

#### **Перечень сборников задач:**

1. Индивидуальные задания по физике. Механика / Сост.: Бабанин В.Ф., Соколов А.Ю., Кротова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 31 с.
2. Индивидуальные задания по физике. Основы электродинамики / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Кротова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 34 с.
3. Индивидуальные задания по физике. Колебания и волны. Волновая оптика / Сост.: Бабанин В.Ф., Кротова Е.Н., Черенков В.П. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 28 с.
4. Индивидуальные задания по физике. Квантовая физика. Основы молекулярной физики и термодинамики / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Седьмов Н.А., Шпилькина И.В. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 42 с.

#### **Типовые контрольные задания для домашней работы**

Задание №1	Раздел 1. Основы механики
Тема 1.1. Кинематика	номера задач: 1, 5, 10, 15, 25
Задание №2	Раздел 1. Основы механики
Тема 1.2. Динамика	номера задач: 26, 30, 35, 40, 45
Задание №3	Раздел 1. Основы механики
Тема 1.3. Момент импульса	номера задач: 126, 130, 135, 140, 145
Задание №4	Раздел 1. Основы механики
Тема 1.4. Энергия	номера задач: 76, 80, 85, 90, 95
Задание №5	Раздел 1. Основы механики
Тема 1.5. Динамика вращательного движения	номера задач: 176, 180, 185, 190, 195
Задание №6	Раздел 1.. Основы механики
Тема 1.6. Элементы механики сплошных сред	номера задач: 51, 55, 60, 65, 70
Задание №7	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика
Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория	номера задач: 226, 230, 235, 240, 245,

Задание №8	Раздел 2.. Молекулярная физика и термодинамика
Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория	номера задач: 251, 255, 260, 265, 270
Задание №9	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика
Тема 2.2. Термодинамика	номера задач: 326, 330, 335, 340, 345,
Задание №10	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика
Тема 2.2. Термодинамика	номера задач: 351, 355, 360, 365, 370,
Задание №11	Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика
Тема 2.3. Элементы физической кинетики	номера задач: 301, 305, 310, 315, 320
Задание №12	Раздел 3. Электричество и магнетизм
Тема 3.1. Электростатика	номера задач: 1, 10,26, 36, 51, 61
Задание №13	Раздел 3. Электричество и магнетизм
Тема 3.2. Постоянный электрический ток	номера задач: 76, 86, 101, 111, 121
Задание №14	Раздел 3. Электричество и магнетизм
Тема 3.3. Магнитостатика	номера задач: 126, 136, 151, 161, 176
Задание №15	Раздел 3. Электричество и магнетизм
Тема 3.4. Электромагнитная индукция	номера задач: 201, 205, 210, 215, 220
Задание №16	Раздел 4. Колебания и волны
Тема 4.1. Гармонические колебания	номера задач: 3, 18, 33, 48, 63
Задание №17	Раздел 4. Колебания и волны
Тема 4.2. Волны	номера задач: 95, 100, 105, 110, 115
Задание №18	Раздел 4. Колебания и волны
Тема 4.3. Интерференция и дифракция волн	номера задач: 120, 125, 130, 135, 140
Задание №19	Раздел 4. Колебания и волны
Тема 4.4. Поляризация и дисперсия волн	номера задач: 145, 150, 155, 160, 165,
Задание №20	Раздел 5. Основы квантовой, атомной и ядерной физики
Тема 5.1. Квантовые свойства электромагнитных излучений	номера задач: 5,15, 23, 39, 47
Задание №21	Раздел 5. Основы квантовой, атомной и ядерной физики

Тема 5.2. Основы квантовой механики	номера задач: 52, 63, 72, 84
-------------------------------------	------------------------------

задание №22	Раздел 5. Основы квантовой, атомной и ядерной физики
Раздел 5.4. Основы физики атомного ядра и элементарных частиц	номера задач: 184, 189, 194, 200, 215

Шифр и содержание компетенции	Индикаторы компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий (из представленного списка)
<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.	1-22
	ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности	1-22
	ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений и анализа полученных результатов.	1-22

### Критерии оценки:

1. умение составить алгоритм решения задачи;
2. умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
3. умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
4. грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом;
5. нахождение правильного решения (ответа) задачи.

### Оценочная шкала:

оценка **"Отлично"** выставляется, если студент – **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, **производить математические преобразования** и получать **правильный ответ** при решении задач;

оценка **"Хорошо"** выставляется, если студент - **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, **производить математические преобразования**, но не получает **правильный ответ** при решении задач;

оценка **"Удовлетворительно"** выставляется, если студент **понимает**

содержание физического явления, **знает и правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, но **ошибается в математических преобразованиях** и получает **неправильный ответ** при решении задач;

оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент **не понимает** содержание физического явления, **не знает** законы их протекания, **не умеет правильно** записывать законы в математической форме, производить математические преобразования и получать **правильный ответ** при решении задач.

## 2.2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы для лабораторного практикума

**Типовые контрольные задания для лабораторного практикума**, состоящие из **нескольких лабораторных работ**, формируются преподавателем из имеющегося перечня лабораторных работ по соответствующим разделам и темам дисциплины в соответствии с объемом лабораторных занятий. Как правило, по одной лабораторной работе на одно занятие.

Оценивание осуществляется в форме зачтено/не зачтено во время **защиты** отчетов по выполненным лабораторным работам при ответах на контрольные вопросы.

### Типовые контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

#### Раздел (тема) 1 Основы механики

##### Вопросы:

Контрольное задание для лабораторной работы №1 «Определение плотности материала цилиндра»
1.Какие измерения называют прямыми, какие косвенными?
2.Как оценить приборную ошибку при измерении этими приборами?
3.Как оценивают погрешности прямых измерений?
4.Как оценивают погрешности косвенных измерений?
Контрольное задание для лабораторной работы №3 «Определение момента инерции тела вращательным методом»
1.Сформулируйте основные законы динамики поступательного и вращательного движений.
2.Дайте определение момента инерции и момента силы относительно оси вращения.
3.Выведите формулу для момента инерции.
4.Объясните теоретический характер зависимости $I = f(S^2)$ .
Контрольное задание для лабораторной работы №4 «Определение момента сил трения»
1.Сформулируйте основные законы динамики поступательного и вращательного движений.
2.Дайте определение момента инерции и момента силы относительно оси вращения.
3.Выведите формулу для момента силы натяжения.
4.Объясните теоретический характер зависимости $M_T = M_T(\varepsilon)$
Контрольное задание для лабораторной работы №5 «Изучение столкновения тел»

1. Дайте определение импульса тела, импульса системы тел.
2. Сформулировать основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
3. Каковы особенности абсолютно упругого и абсолютно неупругого столкновения?
4. Дайте определение коэффициентов восстановления скорости и энергии. Что они характеризуют?

Контрольное задание для лабораторной работы №22 «Определение момента инерции тела с помощью крутильного маятника»
1. Сформулируйте определения момента сил и момента инерции.
2. Сформулировать закон сохранения импульса.
3. Что называется главными осями и главными моментами инерции тела?
4. Каковы источники погрешности измерения момента инерции методом крутильных колебаний?

Контрольное задание для лабораторной работы №23 «Изучение сложного движения с помощью маятника Максвелла»
1. Что такое момент импульса материальной точки? Чему равен момент импульса вращающегося твердого тела?
2. Какие математические формулировки основного уравнения динамики вращательного движения твердого тела вы знаете?
3. Выведите расчетную формулу для момента инерции.
4. Укажите основные источники погрешности определения момента инерции.

Контрольное задание для лабораторной работы №101 «Определение момента инерции тела колебательным методом»
1. Сформулируйте основные законы динамики вращательного движения.
2. Что такое момент силы относительно точки, относительно оси вращения?
3. Дайте определение момента инерции тела относительно оси вращения.
4. Получите уравнение колебательного движения тела.

Контрольное задание для лабораторной работы №121 «Определение ускорения свободного падения»
1. Сформулируйте закон всемирного тяготения. Что такое сила тяжести?
2. От чего зависит числовое значение ускорение свободного падения?
3. Что такое математический маятник? От чего зависит период его колебаний?
4. Как оценить погрешность измерения ускорения свободного падения?

Контрольное задание для лабораторной работы №122 «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника»
1. Вывести формулу периода колебаний маятника.
2. Сформулируйте теорему Гюйгенса – Штейнера.
3. Что такое физический маятник? От чего зависит период его колебаний?
4. Как оценить погрешность измерения ускорения свободного падения?

Контрольное задание для лабораторной работы №127 «Измерение момента инерции физического маятника относительно оси»
1. Вывести формулу периода колебаний маятника.
2. Сформулируйте теорему Гюйгенса – Штейнера.
3. При каком расстоянии от центра масс до точки подвеса период колебаний физического маятника минимален?
4. Как оценить погрешность измерений в данной лабораторной работе?

## Раздел (тема) 2 Молекулярная физика и термодинамика

### Вопросы:

Контрольное задание для лабораторной работы №1 «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по истечению жидкости из капилляра»
1. Физический смысл коэффициента внутреннего трения (вязкости) жидкости.
2. Что называется потоком импульса? Что такое градиент скорости?
3. Выведите формулу для вязкости из формулы Пуазейля. Когда она справедлива?
4. Как меняется скорость течения по сечению потока при движении жидкости в трубе (капилляре), почему?

Контрольное задание для лабораторной работы №7.1 «Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма»
1. Какой газ можно считать идеальным? Уравнение состояния идеального газа?
2. Что такое $c_p$ и $c_v$ ?
3. Что такое адиабатный процесс? Уравнение Пуассона для адиабатного процесса?
4. Какие виды погрешностей знаете и как их здесь можно учесть?

Контрольное задание для лабораторной работы №7.2 «Определение вида термодинамического процесса методом стоячих волн»
1. Объясните возникновение стоячих волн. Почему стоячая волна не переносит энергии?
2. Покажите, что расстояние между двумя соседними пучностями равно $\lambda / 2$ .
3. Почему можно применить уравнение адиабатического процесса к газу, в котором распространяется звуковая волна?
4. Как связана скорость распространения колебаний с упругостью среды?

Контрольное задание для лабораторной работы №10 «Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Стокса»
1. Какие силы действуют на шарик, падающий в жидкости?
2. Запишите формулу Стокса.
3. Как в данной работе определяется скорость падения шарика? Почему она постоянна?
4. От чего зависит вязкость жидкости?

Контрольное задание для лабораторной работы №11 «Определение коэффициента теплопроводности воздуха»
1. Запишите уравнение теплопроводности.
2. Что такое градиент температуры?
3. Почему длина цилиндра должна быть много больше его диаметра?
4. Можно ли этим методом измерить коэффициент теплопроводности для давлений, при которых длина свободного пробега молекулы сравнима с радиусом цилиндра?

## Раздел (тема) 3 Электричество и магнетизм

### Вопросы:

Контрольное задание для лабораторной работы №3 «Изучение электростатических полей»
1. Дайте определение напряженности и потенциала электрического поля.
2. Как связаны потенциал и напряженность электрического поля?
3. Напряженность и потенциал поля точечного заряда.
4. Показать, что силовые линии ортогональны к эквипотенциальным поверхностям.

Контрольное задание для лабораторной работы №4 «Изучение источника тока»
1. Дайте определение электродвижущей силы.
2. Сформулируйте закон Ома для полной цепи.

- |  |
|--|
| 3.Получите выражения для мощности источника тока.                  |
| 4.При каких условиях мощность, выделяемая на нагрузке максимальна? |

- |  |
|--|
| Контрольное задание для лабораторной работы №5 «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона» |
| 1.Сила Лоренца, что это такое?   |
| 2.Сформулируйте закон электромагнитной индукции.   |
| 3.Что такое магнетрон ? Как электрическое и магнитное поля в нем ориентированы?                            |
| 4.Почему в магнетроне при увеличении тока соленоида ток лампы уменьшается?                                 |

- |   |
|---|
| Контрольное задание для лабораторной работы №6 «Измерение сопротивления мостовым методом» |
| 1.Чем обусловлено сопротивление проводников? От каких величин оно зависит?                |
| 2.Написать формулы для последовательного и параллельного соединения сопротивлений.        |
| 3.Что означает равновесие «моста» с точки зрения токов и потенциалов?                     |
| 4.Как получена расчетная формула для неизвестного сопротивления?                          |

- |  |
|--|
| Контрольное задание для лабораторной работы №7 «Измерение удельного сопротивления методом амперметра-вольтметра» |
| 1.Что такое электрический ток? Характеристики тока: сила тока и вектор плотности тока?                           |
| 2.Сформулировать закон Ома для участка цепи, для полной цепи   |
| 3.Как связано сопротивление однородного цилиндрического проводника с его геометрическими размерами?              |
| 4.Используя закон Ома и правила Кирхгофа получить расчётные формулы сопротивления.                               |

- |   |
|---|
| Контрольное задание для лабораторной работы №14 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» |
| 1.Как обнаружить наличие магнитного поля в пространстве?  |
| 2.На чем основан метод измерения горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли?                             |
| 3.Получите на основе закона Био-Савара-Лапласа формулу для напряженности магнитного поля в центре тангенс-гальванометра.      |
| 4.Объясните возможные причины погрешности в определении этим методом.   |

- |  |
|--|
| Контрольное задание для лабораторной работы №15 «Изучение магнитного поля соленоида»           |
| 1.Дайте определение потока вектора магнитной индукции, магнитного потока.                      |
| 2.Сформулируйте закон электромагнитной индукции и правило Ленца.                               |
| 3.Объясните причину уменьшения напряженности магнитного поля на краю соленоида.                |
| 4.Чему равно теоретическое значение напряженности магнитного поля в центре длинного соленоида? |

- |  |
|--|
| Контрольное задание для лабораторной работы №17 «Изучение явления взаимной индукции»   |
| 1.Сформулируйте закон электромагнитной индукции и правило Ленца.   |
| 2.В чем состоит явление взаимной индукции? От чего зависит взаимная индуктивность?   |
| 3.Зависят ли коэффициенты $M_{21}$ и $M_{12}$ от величины подаваемого напряжения на катушки и его частоты? Ответ обосновать. |
| 4.Почему ЭДС индукции $\varepsilon_{02}$ зависит от частоты питающего напряжения? Объяснить вид полученной зависимости.      |

## Раздел (тема) 4 Колебания и волны

### Вопросы:

Контрольное задание для лабораторной работы №1 «Изучение колебаний маятников»
1.Что такое гармонический осциллятор?
2. Что такое математический маятник? Это реальное тело или воображаемая модель?
3. От чего зависит период колебаний физического маятника?.
4. Для чего при теоретическом анализе накладывается условие малости колебаний?

Контрольное задание для лабораторной работы №3 «Изучение колебаний связанных маятников»
1.Являются ли колебания связанных маятников строго гармоническими?
2.Что такое биения и когда они возникают?
3.Выведите формулу зависимости $(T_1 / T_2)^2$ от $d^2$ .
4.Что такое период биений? От чего он зависит?

Контрольное задание для лабораторной работы №4 «Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре»
1.Вывести дифференциальное уравнение вынужденных колебаний в RCL-контуре.
2.Что такое резонанс? Когда он наблюдается?
3.Как изменяется характер резонансной кривой при увеличении сопротивления в системе?
4.Получите формулу для резонансной частоты.

Контрольное задание для лабораторной работы №6 «Изучение затухающих колебаний пружинного маятника»
1.Что такое период, частота, фаза, амплитуда колебаний?
2.Получите уравнение затухающих колебаний пружинного маятника.
3.Каков физический смысл коэффициента затухания, логарифмического декремента?
4.Чем отличаются свободные колебания в воде и воздухе? Почему?

Контрольное задание для лабораторной работы №7 «Изучение вынужденных колебаний пружинного маятника»
1.Вывести уравнение вынужденных колебаний в механической системе.
2.Что такое резонанс? Когда он наблюдается?
3.Чем будут отличаться резонансные кривые пружинного маятника, используемого в данной работе, если производить измерения в воздухе?
4.Получите формулу $\zeta$ для резонансной частоты пружинного маятника.

Контрольное задание для лабораторной работы №8 «Изучение затухающих колебаний в колебательном контуре»
1.Чем отличаются свободные и вынужденные колебания?
2.Получите дифференциальное уравнение затухающих колебаний в колебательном контуре.
3.Какими величинами характеризуют затухание колебаний?
4.Каковы основные причины появления погрешностей при изменении периода колебаний и логарифмического декремента затухания?

Контрольное задание для лабораторной работы №5 «Определение длины волны света при помощи колец Ньютона»
1.Что называется интерференцией?
2.Сформулируйте условия максимума и минимума интерференции.
3.Объясните образование колец Ньютона.
4. Выведите формулы для радиусов темных и светлых колец.

Контрольное задание для лабораторной работы №6 «Определение длины волны света с помощью дифракционной решетки»
--

1.Что такое дифракция?
2.Каково физическое содержание принципа Гюйгенса-Френеля?
3.Условие главных максимумов при дифракции на решетке?
4.Как получена формула для длины волны? Укажите основные источники погрешностей.

Контрольное задание для лабораторной работы №8 «Определение удельного вращения сахара с помощью универсального сахариметра»
1.Что называется оптической активностью? Объясните это явления.
2.Объясните принцип действия прибора при измерении угла поворота плоскости поляризации.
3.От чего зависит удельное вращение?
4. Каковы отличительные свойства оптически активных веществ живой и неживой природы?

Контрольное задание для лабораторной работы №9 «Проверка закона Малюса»
1.Какой свет называется поляризованным?
2.Какие приборы называются поляризаторами? Анализаторами?
3.Какие явления приводят к поляризации естественного света?
4.Сформулируйте закон Малюса.

Контрольное задание для лабораторной работы №16 «Интерференция света при отражении от толстой стеклянной пластины»
1.Что такое интерференция?
2.Что такое полосы равного наклона и равной толщины?
3.Расскажите о принципе действия газового лазера.
4.Расскажите о применении интерференции.

Контрольное задание для лабораторной работы №17 «Дифракция Фраунгофера на одной щели»
1.Что такое дифракция и интерференция света? Как связаны эти явления?
2.Как формулируется принцип Гюйгенса-Френеля?
3.В чем разница случаев Френеля и Фраунгофера?
4.Как оценить наибольший порядок дифракционного максимума? Минимума?

## **Раздел (тема) 5 Основы квантовой, атомной и ядерной физики**

### **Вопросы:**

Контрольное задание для лабораторной работы №13 «Изучение законов фотоэффекта»
1.В чем заключается явление фотоэффекта?
2.Сформулируйте законы внешнего фотоэффекта.
3.Объясните принцип действия фотоэлементов с внешним фотоэффектом.
4.Что такое красная граница фотоэффекта?

Контрольное задание для лабораторной работы №14 «Изучение счетчика ионизирующих частиц»
1.В чем заключается явление естественной радиоактивности, кем и когда оно открыто?
2.Перечислите основные методы регистрации ионизирующих излучений.
3.Какие явления протекают в ионизационной трубке?
4.Почему уменьшается скорость счета с удалением препарата от счетчика?

Контрольное задание для лабораторной работы №15 «Изучение спектрального прибора»
1.Перечислите типы спектров и объясните их природу.
2.Что называется дисперсией света? Нормальной и аномальной дисперсией?

3. Как наблюдаются спектры поглощения? Спектры испускания?
4. Что называется разрешающей силой спектрального прибора? От чего она зависит?

Шифр и содержание компетенции	Индикаторы компетенции (шифр, содержание)	Номер раздела (темы) (из представленного списка)
<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.	1-5
	ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности	1-5
	ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений и анализа полученных результатов.	1-5

### Критерии оценки:

1. владение терминологией дисциплины;
2. правильное и структурированное оформление отчета по лабораторной работе;
3. понимание содержания изучаемого физического явления, его законов, цели лабораторной работы и метода ее достижения;
4. грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.;
5. умение правильно производить измерения физических величин и оценивать погрешности.

### Оценочная шкала:

оценка **"Зачтено"** выставляется, если студент – **понимает** содержание изучаемого физического явления и методику лабораторной работы, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно производить измерения физических величин и оценивать погрешности измерений**;

оценка **"Не зачтено"** выставляется, если студент **не понимает** содержание физического явления, **не знает** законы их протекания, **не умеет правильно** производить измерения физических величин и оценивать погрешности измерений.

### 2.2.3 Контрольно-измерительные и оценочные материалы для расчетно-графических работ

**Типовые контрольные задания для расчетно-графических работ (РГР)** формируются преподавателем в начале семестра из соответствующего **сборника задач** и содержат, как правило, по одной или две задачи по каждой

теме дисциплины. Номер варианта задается преподавателем индивидуально для каждого студента. Содержание индивидуальной РГР определяется таблицей, которая расположена в конце каждого раздела сборника задач.

Задания выдаются студенту не позднее 2-3 недели и сдаются на проверку перед началом сессии (18 неделя).

Оценивание осуществляется в 5-ти бальной шкале.

### Перечень сборников задач

1. Индивидуальные задания по физике. Механика / Сост.: Бабанин В.Ф., Соколов А.Ю., Кротова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 31 с.
2. Индивидуальные задания по физике. Основы электродинамики / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Кротова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 34 с.
3. Индивидуальные задания по физике. Колебания и волны. Волновая оптика / Сост.: Бабанин В.Ф., Кротова Е.Н., Черенков В.П. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 28 с.
4. Индивидуальные задания по физике. Квантовая физика. Основы молекулярной физики и термодинамики / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Седьмов Н.А., Шпилькина И.В. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 34 с.

### Типовое задание для РГР1

#### Вариант 1

Номер и название раздела	Номера задач
1. Основы механики	25,34,59,97,117,140,167,186,201
2. Молекулярная физика и термодинамика	249,251,276,301,326,362,393

### Типовое задание для РГР2

#### Вариант 1

Номер и название раздела	Номера задач
3. Электричество и магнетизм*	1,28,51,93,124,151,178,186,203
4. Колебания и волны	1,68,75,94,119,144,169,195

\*Основы электродинамики

Шифр и содержание компетенции	Индикаторы компетенции (шифр, содержание)	Номера заданий для РГР (из представленного списка сборников задач)
<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.	1-4
	ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности	1-4
	ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений	1-4

	и анализа полученных результатов.	
--	-----------------------------------	--

### Критерии оценки:

1. умение составить алгоритм решения задачи;
2. умение использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
3. умение применить теоретические знания по дисциплине для решения поставленной задачи;
4. грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
5. нахождение правильного решения (ответа) задачи.

### Оценочная шкала:

оценка **"Отлично"** выставляется, если студент – **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, **производить математические преобразования** и получать **правильный ответ** при решении задач;

оценка **"Хорошо"** выставляется, если студент - **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, **производить математические преобразования**, но не получает **правильный ответ** при решении задач;

оценка **"Удовлетворительно"** выставляется, если студент **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, но **ошибается в математических преобразованиях** и получает **неправильный ответ** при решении задач;

оценка **"Неудовлетворительно"** выставляется, если студент **не понимает** содержание физического явления, **не знает** законы их протекания, **не умеет правильно** записывать законы в математической форме, **производить математические преобразования** и получать **правильный ответ** при решении задач.

## 2.2.4 Контрольно-измерительные и оценочные материалы для экзамена

**Типовые задания (билеты)** для экзамена формируются преподавателем перед каждой сессией из перечня теоретических вопросов, утвержденного на заседании кафедры и соответствующего сборника задач (Приложение 1) и содержат, как правило, два теоретических вопроса и две задачи.

Оценивание осуществляется в 5-ти бальной шкале.

## Теоретические вопросы для экзамена

### Типовые вопросы:

1. Радиус-вектор. Перемещение. Скорость. Ускорение.
2. Нормальное ускорение. Тангенциальное ускорение. Полное ускорение.
3. Элементарный угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение.
4. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями.
5. Масса. Сила. Импульс тела.
6. 1 закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
7. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея.
8. 2 закон Ньютона. 3 закон Ньютона.
9. Сила упругости. Сила трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
10. Центр инерции.
11. Закон сохранения импульса системы тел.
12. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Уравнение моментов.
13. Уравнение моментов для системы материальных точек.
14. Закон сохранения момента импульса системы.
15. Работа в механике. Мощность.
16. Работа и кинетическая энергия.
17. Работа и потенциальная энергия. Сила как градиент потенциальной энергии.
18. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
19. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
20. Момент импульса твердого тела.
21. Основной закон динамики вращения твердого тела.
22. Работа при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела.
23. Стационарное течение идеальной жидкости. Линии и трубки тока.
24. Уравнение динамики течения идеальной жидкости.
25. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли.
26. Сила внутреннего трения вязкой жидкости.
27. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука.
28. Микро- и макропараметры. Статистический и термодинамический методы.
29. Давление и температура с точки зрения МКТ. Число степеней свободы.
30. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
31. Уравнение состояния идеального газа.
32. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла.
33. Распределение Больцмана.
34. Термодинамическое равновесие и температура.
35. Термодинамические процессы. Изопроцессы.
36. Работа в термодинамике.
37. Количество теплоты. Теплоемкость.
38. Первое начало термодинамики.
39. Адиабатический процесс. Циклы.
40. Тепловые двигатели и их КПД. Цикл Карно.

41. Второе начало термодинамики. Энтропия.
42. Понятие о физической кинетике. Релаксация.
43. Элементарная теория явлений переноса. Диффузия.
44. Элементарная теория явлений переноса. Теплопроводность.
45. Элементарная теория явлений переноса. Внутреннее трение (вязкость).
46. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона.
47. Напряженность электростатического поля. Напряженность электростатического поля точечного заряда.
48. Принцип суперпозиции электрических полей.
49. Распределение зарядов. Плотность заряда.
50. Работа электростатического поля. Потенциал. Потенциал точечного заряда.
51. Поток вектора. Электростатическая теорема Гаусса.
52. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля.
53. Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и поле заряженного проводника.
54. Емкость проводников. Конденсаторы.
55. Энергия конденсатора и плотность энергии электрического поля.
56. Сила тока. Плотность тока.
57. ЭДС источника тока. Напряжение и разность потенциалов.
58. Закон Ома для однородного участка цепи. Сопротивление проводников.
59. Обобщенный закон Ома и для замкнутой цепи.
60. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность электрического тока.
79. Сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Сила Лоренца.
80. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
81. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Саварра-Лапласа.
82. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции (закон полного тока).
83. Энергия магнитного поля соленоида. Плотность энергии магнитного поля.
84. Круговой виток с током (магнитный диполь). Дипольный магнитный момент.
85. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Максвелла. Правило Ленца.
86. Явление самоиндукции. Индуктивность.
87. Явление взаимной индукции. Коэффициент взаимной индуктивности.
88. Уравнение гармонических колебаний. Амплитуда, круговая частота и фаза колебаний.
89. Сложение однонаправленных колебаний. Биения.
90. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
91. Пружинный маятник. Собственная частота колебаний.
92. Физический и математический маятники. Собственная частота колебаний.
93. Колебательный контур. Собственная частота колебаний.
94. Энергия незатухающих колебаний пружинного маятника.
95. Энергия незатухающих колебаний в колебательном контуре.
96. Затухающие колебания пружинного маятника.

97. Затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.
98. Амплитуда затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент и добротность.
99. Вынужденные колебания пружинного маятника.
100. Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре.
101. Амплитуда при вынужденных колебаниях. Резонанс.
102. Уравнение плоской монохроматической синусоидальной волны. Фазовая скорость, длина волны, волновой вектор.
103. Волновое уравнение. Упругие волны в твердом теле. Скорость волн.
104. Упругие волны в газах и жидкостях. Скорость волн.
105. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.
106. Энергия волн. Поток энергии.
107. Интенсивность упругих волн. Интенсивность электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.
108. Интерференция волн. Когерентность волн.
109. Интерференция света от двух когерентных источников.
110. Интерференция света в тонких пленках.
111. Принцип Гюйгенса-Френеля.
112. Метод зон Френеля.
113. Дифракция света на щели.
114. Дифракция света на дифракционной решетке.
115. Дисперсия волн. Волновой пакет. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью.
116. Дисперсия и поглощение света в веществе.
117. Поляризация волн. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление.
118. Тепловое излучение, его характеристики.
119. Законы теплового излучения. Закон Стефана-Больцмана.
120. Законы теплового излучения. Законы Вина.
121. Гипотеза и формула Планка.
122. Фотоны. Квантовые характеристики фотонов. Фотоэффект.
123. Эффект Комптона.
124. Давление света.
125. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц (электронов).
126. Соотношения неопределенностей Гейзенберга.
127. Волновая функция, ее свойства и статистический смысл. Состояние частицы в квантовой механике.
128. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа.
129. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона.
130. Состав атомного ядра. Нуклоны. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи.
131. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер.
132. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения.

133. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Кварки.

### Вопросы (задачи) для экзамена

Перечень сборников задач:

1. Индивидуальные задания по физике. Механика / Сост.: Бабанин В.Ф., Соколов А.Ю., Кретьова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 31 с.
2. Индивидуальные задания по физике. Основы электродинамики / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Кретьова Е.Н.. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 34 с.
3. Индивидуальные задания по физике. Колебания и волны. Волновая оптика / Сост.: Бабанин В.Ф., Кретьова Е.Н., Черенков В.П. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 28 с.
4. Индивидуальные задания по физике. Квантовая физика. Основы молекулярной физики и термодинамики / Сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Седьмов Н.А., Шпилькина И.В. ЯПИ, Ярославль, 1991 – 34 с.

### Вариант типового задания (билета) для экзамена

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1	
К _____ сессии 20___/20___ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Институт _____
1. Элементарный угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение.	
2. Тепловые двигатели и их КПД. Цикл Карно.	
3. Задача по механике №55.	
4. Задача по основам электродинамики №12.	
Зав. кафедрой физики	

Шифр и содержание компетенции	Индикаторы компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.	1-146
	ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности	1-146

	ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений и анализа полученных результатов.	1-146
--	---	-------

Шифр и содержание компетенции	Индикаторы компетенции (шифр, содержание)	Номера сборников задач (из представленного списка)
<i>ОПК-1 Способен использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>	ИОПК – 1.1 знает основные положения и законы физики, методы и способы физических исследований.	1-4
	ИОПК – 1.2 использует основные положения, законы и методы физики для анализа задач профессиональной деятельности	1-4
	ИОПК – 1.3 владеет навыками проведения физических измерений и анализа полученных результатов.	1-4

### Критерии оценки:

1. владение терминологией дисциплины;
2. умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
3. грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.
4. грамотное, лаконичное, последовательное изложение решения задачи в соответствии с принятым алгоритмом и пр.;
5. нахождение правильного решения (ответа) задачи.

### Оценочная шкала:

оценка **"Отлично"** выставляется, если студент – **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, **производить математические преобразования** и получать **правильный ответ** при решении задач;

оценка **"Хорошо"** выставляется, если студент - **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, **производить математические преобразования**, но не получает **правильный ответ** при решении задач;

оценка **"Удовлетворительно"** выставляется, если студент **понимает** содержание физического явления, **знает** и **правильно формулирует** законы его протекания, **умеет правильно** записывать законы в математической форме, но **ошибается в математических преобразованиях** и получает **неправильный ответ** при решении задач;

оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент **не понимает** содержание физического явления, **не знает** законы их протекания, **не умеет правильно** записывать законы в математической форме, производить математические преобразования и получать **правильный ответ** при решении задач.

### 3 Методические материалы

#### 3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, продемонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на

составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходиться к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучающегося для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контроля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		

Текущий контроль	Тестовые задания по <b>лекционному</b> материалу. Тестовые задания по <b>лабораторным и практическим</b> занятиям. Вопросы для <b>собеседования</b> (устного опроса).  Вопросы для <b>контрольных работ</b>  Вопросы для <b>самостоятельной (домашней) работы</b>	Оценочные материалы для выполнения и защиты <b>расчетно-графической работы</b> (реферата, эссе), <b>контрольных работ</b> для заочной формы обучения  Контрольные задания (задачи) для <b>практических работ и лабораторных</b>  Контрольные задачи для <b>самостоятельной (домашней) работы</b>	Контрольные задания для <b>курсовой работы</b> (проекта)  Оценочные материалы для <b>индивидуальных (групповых) творческих работ</b> .  <b>Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку</b>
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена <b>или зачета</b> по дисциплине Вопросы для <b>защиты курсовой работы (проекта)</b>	Контрольные задания (задачи) для <b>экзамена или зачета</b>	<b>Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку</b> (для защиты КР, КП, экзамена или зачета)

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

### **3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.