

"Ярославский государственный технический университет"

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки: **21.05.01 "Прикладная геодезия"**

Направленность (профиль) программы: **"Инженерная геодезия"**

Квалификация: **Инженер-геодезист**

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 законов, 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

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Системное и критическое мышление	<i>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i>	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
Применение фундаментальных знаний	<i>ОПК-1 Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии</i>	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физико-химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности
		ОПК-1.2. Определяет характеристики физико-химического процесса (явления), характерные для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментально-

		го) исследования
		ОПК-1.3. Имеет представление о базовых для профессиональной сферы физических процессах и явлениях в виде математического(их) уравнения(й)
Исследование	<i>ОПК-4. Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях</i>	ОПК-4.1. Выбирает методы научных исследований на основе использования естественно-научных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности
		ОПК-4.2. Выбирает ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований, измерений и наблюдений
		ОПК-4.5. Способен сформулировать цель исследования, провести эксперимент и на основе анализа и синтеза сделать выводы по результатам исследований

Знать:

основные методы поиска и критического анализа информации, методологию системного подхода.

фундаментальные законы, методы и способы физических исследований.

Уметь:

использовать методы системного подхода и критического анализа для выявления проблемной ситуации.

использовать знания фундаментальных основ и методов физики при анализе задач профессиональной деятельности.

Владеть:

навыками разработки стратегии и методов решения проблемной ситуации на основе системного подхода.

методами создания физических моделей объектов и процессов при решении задач профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные разделы дисциплины «Математика»: алгебра и элементарные функции, тригонометрия, векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление.

Дисциплина «Физика» используется при изучении следующих дисциплин: теоретическая механика, основы электротехники, основы геодезии, и других инженерных дисциплин.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 1				
1	Основы механики	8	8	4	20
2	Молекулярная физика и термодинамика	4	4	4	12
3	Электростатика. Электрический ток.	6	8	2	16
	Всего в семестре 1	18	20	10	48
	Семестр 2				
4	Магнетизм	6	8	4	18
5	Колебания и волны	8	8	4	20
6	Основы квантовой физики, физики атома и ядра	4	4	2	10
	Всего в семестре 2	18	20	10	48
	Итого	36	40	20	96

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)
" 31 " 08 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКА

Направление подготовки: **21.05.01 "Прикладная геодезия"**

Направленность (профиль) программы: **"Инженерная геодезия"**

Квалификация: **Инженер-геодезист**

Блок программы: **дисциплины (модули)**

Часть программы: **обязательная**

Форма обучения: **очная**

Семестр(ы): **1, 2**

Институт (обеспечивающий):

Кафедра: **физики**

Институт (выпускающий): **институт инженеров строительства и транспорта**

Ярославль 2022 г.

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки _____ специалиста _____, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 21.05.01 ТИГ-С – 2022/2023).

Программу разработал(и) преподаватель(и) кафедры _____ физики _____
д.ф-м.н., профессор _____ / _____ Морозов В.В. _____
(ученая степень, должность) (подпись) (расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры _____ физики _____
(кафедра-разработчик)
" 31 " 08 2022 г., протокол № 1.

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой ГДС _____ Кашенков Ю.С. _____
(подпись) (расшифровка подписи)
" 31 " 08 2022 г.

И.о. директора выпускающего института _____ Ильина К.С. _____
(подпись) (расшифровка подписи)
" 31 " 08 2022 г.

Регистрационный код программы 10345

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ _____
(подпись) (расшифровка подписи)
" " 20 ____ г.

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 законов, 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

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций
Системное и критическое мышление	УК-1 <i>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i>	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
		УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1 <i>Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии</i>	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физико-химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности
		ОПК-1.2. Определяет характеристики физико-химического процесса (явления), характерные для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования
		ОПК-1.3. Имеет представление о базовых для профессиональной сферы физических процессах и явлениях в виде математического(их) уравнения(й)
Исследование	ОПК-4. <i>Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смеж-</i>	ОПК-4.1. Выбирает методы научных исследований на основе использования естественно-научных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности
		ОПК-4.2. Выбирает ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований, измерений и наблюдений

	ных областях	ОПК-4.5. Способен сформулировать цель исследования, провести эксперимент и на основе анализа и синтеза сделать выводы по результатам исследований
--	--------------	---

Знать:

основные методы поиска и критического анализа информации, методологию системного подхода.

фундаментальные законы, методы и способы физических исследований.

Уметь:

использовать методы системного подхода и критического анализа для выявления проблемной ситуации.

использовать знания фундаментальных основ и методов физики при анализе задач профессиональной деятельности.

Владеть:

навыками разработки стратегии и методов решения проблемной ситуации на основе системного подхода.

методами создания физических моделей объектов и процессов при решении задач профессиональной деятельности.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные разделы дисциплины «Математика»: алгебра и элементарные функции, тригонометрия, векторная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление.

Дисциплина «Физика» используется при изучении следующих дисциплин: теоретическая механика, основы электротехники, основы геодезии, и других инженерных дисциплин.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа						
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
1	1	5	180		+				50	2		48	18	10	20	130		130
1	2	5	180	+				+	57		9	48	18	10	20	123	27	96
Всего		10	360	+	+			+	107	2	9	96	36	20	40	253	27	226

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр 1				
1	Основы механики	8	8	4	20
2	Молекулярная физика и термодинамика	4	4	4	12
3	Электростатика. Электрический ток.	6	8	2	16
	Всего в семестре 1	18	20	10	48
	Семестр 2				
4	Магнетизм	6	8	4	18
5	Колебания и волны	8	8	4	20
6	Основы квантовой физики, физики атома и ядра	4	4	2	10
	Всего в семестре 2	18	20	10	48
	Итого	36	40	20	96

¹ 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	6
<i>УК-1</i>	<i>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</i>	+	+	+	+	+	+
<i>ОПК-1</i>	<i>Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии</i>	+	+	+	+	+	+
<i>ОПК-4</i>	<i>Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в области геодезии и смежных областях</i>	+	+	+	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр 1		
1	Основы механики	8	
1.1	Кинематика поступательного и вращательного движения	2	
1.2	Динамика поступательного движения	2	
1.3	Динамика вращательного движения	2	
1.4	Энергия	2	
2	Молекулярная физика и термодинамика	4	
2.1	Молекулярно-кинетическая теория. Элементы физической кинетики	2	
2.2	Феноменологическая термодинамика	2	
3	Электростатика. Электрический ток.	6	
3.1	Электростатика	4	
3.2	Постоянный электрический ток	2	
	Всего в семестре 1	18	
	Семестр 2		
4	Магнетизм	6	
4.1	Магнитостатика	2	
4.2	Электромагнитная индукция	2	
4.3	Уравнения Максвелла	2	
5	Колебания и волны	8	
5.1	Гармонические, затухающие, вынужденные колебания	2	
5.2	Волны	2	
5.3	Интерференция и дифракция волн	2	
5.4	Поляризация волн. Дисперсия и поглощение волн	2	
6	Основы квантовой, атомной и ядерной физики	4	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
6.1	Квантовые свойства электромагнитных излучений. Квантово-механическое описание атомов	2	
6.2	Основы физики атомного ядра	2	
	Всего в семестре 2	18	
	Итого	36	

* 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
	Семестр 1	
1	№1 «Определение плотности материала цилиндра»	4
	№4 «Определение момента сил трения» или	4
	№3 «Определение момента инерции тела» или	
	№5 «Изучение столкновения тел» или	
	№121 «Определение ускорения свободного падения» или №101 «Определение момента инерции колеса колебательным методом»	
2	№7(1) Определение показателя адиабаты методом Клемана-Дезорма» или №7 (2) «Определение вида термодинамического процесса методом стоячих волн» или №11 «Определение коэффициента теплопроводности воздуха» или №10 «Определение коэффициента внутреннего трения в жидкости»	4
3	№4 «Изучение работы источника тока» или №6 «Определение сопротивления с помощью мостовой схемы» или №7 «Определение удельного сопротивления методом амперметра-вольтметра»	8
	Всего в семестре 1	20
	Семестр 2	
4	№5 «Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона» или №14 «Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли» или №15 «Изучение магнитного поля длинного соленоида» или №17 «Изучение явления взаимной индукции»	8
5	№1к «Колебания маятников» или №6к «Изучение свободных механических колебаний» или №4к «Изучение свободных электрических колебаний» или №7к «Изучение вынужденных механических колебаний» или №4к «Изучение вынужденных электрических колебаний»	4
	№5 «Определение длины волны по интерференционным кольцам Ньютона» или №6 «Определение длины волны по дифракционной картине на дифракционной решетке» или №9 «Проверка закона Малюса»	4
6	№13 «Изучение законов фотоэффекта» или №15 «Изучение спектров излучения»	4

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
	Всего в семестре 2	20
	Итого	40

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр 1	
1	Кинематика и динамика поступательного движения	2
	Кинематика и динамика вращательного движения	2
2	Молекулярно-кинетическая теория. Феноменологическая термодинамика.	2
	Элементы физической кинетики.	2
3	Электростатика. Постоянный электрический ток.	2
	Всего в семестре 1	10
	Семестр 2	
4	Магнитостатика.	2
	Электромагнитная индукция	2
5	Гармонические колебания. Волны	2
	Интерференция и дифракция волн. Поляризация волн. Дисперсия и поглощение волн.	2
6	Квантовые свойства электромагнитных излучений. Квантово-механическое описание атомов. Основы физики атомного ядра.	2
	Всего в семестре 2	10
	Итого	20

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы¹

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.	36	18
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ²			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	40	20
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0, 5 часа на 1 час практ. зан.	20	10
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	1	9

8.	Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу	60	15
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.)	**	+	154
11.	Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12.	СРС под руководством преподавателя	**		
13.	Другие виды СРС (указать)	**		
Всего		-	-	226

** Объем устанавливается кафедрой

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	Копозитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	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	+			+					+	+	+	+					+					+			+	+	+	+	+		
6	+				+				+	+	+	+					+		+						+	+	+	+	+		

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		
	УК-1	ОПК-1	ОПК-4
1. Текущий контроль по дисциплине			
Собеседование			
Контрольная работа			
Выполнение домашних заданий	+	+	+
Защита лабораторных работ	+	+	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+	+	+
Выполнение расчетно-графических работ	+	+	+
Реферат, эссе, доклад			
Другие формы текущего контроля (указать)			
2. Итоговый контроль по дисциплине			
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	Учебная аудитория А-315, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	Потолочный мультимедийный проектор Проекционный экран Указка лазерная Презентер
2	Учебная аудитория А-132, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	Специализированная мебель; Мультимедийный проектор Проекционный экран Маркерная доска
3	Лаборатория «Механика» А-328, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	Основное оборудование - лабораторные стенды: Определение плотности материала; Определение момента инерции коленчатого вала; Определение момента инерции тела вращательным методом;

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		Определение момента сил трения; Изучение явлений столкновения тел; Определение коэффициента внешнего трения; Определение скорости полета пули с помощью баллистического крутильного маятника; Определение момента инерции тел сложной формы; Изучение сложного движения твердого тела на примере маятника Максвелла; Определение величины ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда; Определение момента инерции тела колебательным методом; Определение ускорения свободного падения; Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника; Определение момента инерции тела методом физического маятника
	Лаборатория «Электромагнетизм» А-324, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	Основное оборудование - лабораторные стенды: Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса; Изучение магнитного поля длинного соленоида; Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли; Изучение электрического поля; Определение удельного сопротивления резистивного провода техническим методом; Определение сопротивления и емкости с помощью мостовой схемы; Магнитная восприимчивость диа- и парамагнетиков; Определение отношения e/m методом магнетрона; Изучение законов самоиндукции
	Лаборатория «Колебания» А-317, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	Основное оборудование - лабораторные стенды: Изучение маятников (физических и математических); Капиллярные волны; Изучение колебательной системы с двумя степенями свободы; Изучение основных закономерностей вынужденных колебаний; Изучение автоколебаний; Изучение свободных электрических колебаний;

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		Изучение основных закономерностей свободных колебаний; Изучение вынужденных механических колебаний; Определение частоты переменного тока резонансным методом; Поперечные колебания струны
	Лаборатория «Оптика» А-322, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	Основное оборудование - лабораторные стенды: Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз; Изучение микроскопа; Определение показателя преломления при помощи микроскопа; Определение показателя преломления и средней дисперсии вещества с помощью рефрактометра ИРФ-22; Определение длины волны света при помощи колец Ньютона; Определение длины волны света при помощи дифракционной решетки; Определение удельного вращения сахара с помощью универсального сахариметра; Проверка закона Малюса с помощью полярископа-поляриметра; Изучение дисперсионной призмы; Изучение интерференции света при отражении от толстой стеклянной пластины; Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели; Получение и исследование поляризованного света
	Лаборатория «Молекулярная и квантовая физика» А-329, адрес: г. Ярославль, Московский проспект, 84.	Основное оборудование - лабораторные стенды: Изучение распределения термоэлектронов по скоростям; Градуировка полупроводникового термометра сопротивления; Определение удельной теплоемкости воды; Измерение коэффициента теплопроводности воздуха; Определение отношения теплоемкостей воздуха; Определение величины «у» для воздуха по скоростям звука; Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова; Изучение спектрального прибора; Изучение основных законов фотоэффекта;

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		Изучение счетчика ионизирующих частиц

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

- персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;
- проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;
- активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 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

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

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

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)

"31" 08 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

Направление подготовки: **21.05.01 "Прикладная геодезия"**

Направленность (профиль) программы: **"Инженерная геодезия"**

Квалификация: Инженер-геодезист

Блок программы: дисциплины (модули)

Часть программы: **обязательная**

Форма обучения: **очная**

Семестр(ы): **1, 2**

Институт (обеспечивающий):

Кафедра: **физики**

Институт (выпускающий): **институт инженеров и строительства транспорта**

Ярославль 2022 г.

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки _____ специалиста _____, а также в соответствии (бакалавра, специалиста, магистра)

с рабочим учебным планом (регистрационный номер 21.05.01 ТИГ-С – 2022/2023).

Учебно-методическое обеспечение разработал(и) преподаватель(и) кафедры _____ физики _____

д.ф.-м.н., профессор _____ / Морозов В.В. /
(ученая степень, должность) (подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

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

Директор НТБ ЯГТУ

" 31 " 08 2022 г.

(подпись)

Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

Регистрационный код рабочей программы 40345

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зорина _____ КГЗорина _____
(подпись) (расшифровка подписи)

" " 20 г.

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

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

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ (печатные¹, электронные издания²):

1. Детлаф, А. А. Курс физики : учеб. пособие для студ. вузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - М. , 1989, 2001, 2003. (365 экз.)

2. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики : учеб. пособие для студ. вузов / В. С. Волькенштейн. – 1967, 1969, 1973, 1976, 1979, 1985, 1990, 1999, 2003-2005. (1845 экз.)

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы³ (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. НЭБ eLibrary <http://www.elibrary.ru/>

2. ЭБС «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru>

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

1. Морозов В.В., Кретьева Е.Н., Черенков В.П. Механика. Электродинамика. Конспект лекций. - Ярославль: ЯГТУ, 1992, 128 с.

2. Морозов В.В., Кретьева 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., Кретьева 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., Кретьева Е.Н., ЯПИ, Ярославль, 1991 - 31 с.

6, Индивидуальные задания по физике. Основы электродинамики / сост.: Бабанин В.Ф., Чагина Н.Т., Кретьева Е.Н., ЯПИ, Ярославль, 1991 - 34 с.

7. Индивидуальные задания по физике. Колебания и волны. Волновая оптика / сост.: Бабанин В.Ф., Кретьева Е.Н., Черенков В.П. ЯПИ, Ярославль, 1991 - 28 с.

¹ 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://www.ystu.ru:39445/megapro/Web>

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

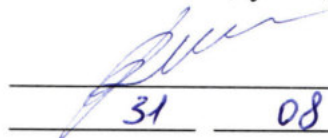
³ Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем: <http://www.ystu.ru:39445/marc/ebs.php>

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.

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

Кафедра ФИЗИКИ

«УТВЕРЖДАЮ»:
Заведующий кафедрой

 /Морозов В.В./
31 08 2022г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКА

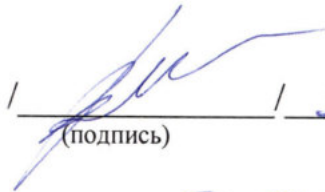
Направление подготовки: **21.05.01 "Прикладная геодезия"**

Направленность (профиль) программы: **"Инженерная геодезия"**

Форма обучения: **очная**

Авторы/разработчики ФОСД:

Морозов В.В., д.ф-м.н., профессор
(ФИО, ученая степень, должность)

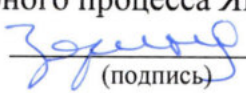
 / 31.08.2022
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры Физика,
протокол № 1 от "31" "08" 2022г.

Рег. код рабочей программы 10345

Рег. код ФОСД 9402

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

 / Зорина КГ
(подпись) (дата)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.							Самостоятельная работа, час.		
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. 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	1	5	180		+				50	2		48	18	10	20	130		94
1	2	5	180	+				+	57		9	48	18	10	20	123	27	60
Всего		10	360	+	+			+	107	2	9	96	36	20	40	253	27	226

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
	Семестр 1
1	Основы механики
2	Молекулярная физика и термодинамика
3	Электростатика. Электрический ток.
4	Магнетизм
5	Колебания и волны
6	Основы квантовой физики, физики атома и ядра

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы					
			1	2	3	4	5	6
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	+	+	+	+	+	+
		УК-1.2. Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	+	+	+	+	+	+
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности на основе фундаментальных знаний в области геодезии	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физико-химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+
		ОПК-1.2. Определяет характеристики физико-химического процесса (явления), характерные для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования	+	+	+	+	+	+
		ОПК-1.3. Имеет представление о базовых для профессиональной сферы физических процессах и явлениях в виде математического(их) уравнения(й)	+	+	+	+	+	+
ОПК-4	Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и	ОПК-4.1. Выбирает методы научных исследований на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и	+	+	+	+	+	+

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

	<i>обобщая достижения в области геодезии и смежных областях</i>	производственной безопасности						
		ОПК-4.2. Выбирает ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований, измерений и наблюдений	+	+	+	+	+	+
		ОПК-4.5. Способен сформулировать цель исследования, провести эксперимент и на основе анализа и синтеза сделать выводы по результатам исследований	+	+	+	+	+	+

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 собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция УК-1													
1			+		+	+			+		+		
2			+		+	+			+		+		
3			+		+	+			+		+		
4			+		+	+			+			+	
5			+		+	+			+			+	
6			+		+	+						+	
Компетенция ОПК-1													
1			+		+	+			+		+		
2			+		+	+			+		+		
3			+		+	+			+		+		
4			+		+	+			+			+	
5			+		+	+			+			+	
6			+		+	+						+	
Компетенция ОПК-4													
1			+		+	+			+		+		
2			+		+	+			+		+		
3			+		+	+			+		+		
4			+		+	+			+			+	
5			+		+	+			+			+	
6			+		+	+						+	

В Таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Критерии оценивания – составляющие компетенции*: *знания и понимание, умения и навыки.*

После завершения семестра преподаватель оценивает уровень развития составляющих компетенции по результатам проверки ответов на задания оценочных материалов с учетом текущего контроля освоения студентом дисциплины.

*Составляющая компетенции - *опыт профессиональной деятельности* оценивается после прохождения практик и защиты ВКР по данному направлению подготовки.

Критерии оценивания

Знание и понимание:

- понимание содержания физического явления и знание законов их протекания.

Умения и навыки:

- умение формулировать и записать в математической форме физические закономерности;
- умение составить физическую модель явления и алгоритм решения задачи;
- правильность математических преобразований и 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.

Типовые контрольные задания

Типовые домашние задания формируются преподавателем из сборников задач (приложение 3) по соответствующим разделам и темам дисциплины. Содержат, как правило, 5-10 задач по каждому разделу. Оценивание осуществляется в 5-ти бальной шкале. Затем оценка заносится в базу оценок обучающегося по данной дисциплине и используется для окончательной оценки уровня развития компетенции.

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	1 семестр, 1 часть

Домашнее задание №1	Часть 1. Механика
Раздел 1.1. Кинематика	номера задач: 1, 5, 10, 15, 25

Домашнее задание №2	Часть 1. Механика
Раздел 1.3. Момент импульса.	номера задач: 126, 130, 135, 140, 145
Раздел 1.5. Динамика вращательного движения	

Домашнее задание №3	Часть 1. Механика
Раздел 1.4. Энергия	номера задач: 76, 80, 85, 90, 95

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	1 семестр, 2 часть

Домашнее задание №4	Часть 2. Термодинамика и статистическая физика
Раздел 2.1. Молекулярно-кинетическая теория	номера задач: 226, 230, 235, 240, 245 номера задач: 326, 330, 335, 340, 345
Раздел 2.2. Феноменологическая термодинамика	

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этап формирования:	1 семестр, 3 часть

Домашнее задание №5	Часть 3. Электростатика. Электрический ток.
Раздел 3.1. Электростатика.	номера задач: 6, 32, 59, 82, 115
Раздел 3.4. Постоянный электрический ток.	

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этап формирования:	2 семестр, 4 часть

Домашнее задание №6	Часть 3. Магнетизм
Раздел 3.5. Магнитостатика.	номера задач: 126, 136, 151, 205, 215
Раздел 3.7. Электромагнитная индукция.	

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этап формирования:	2 семестр, 5 часть

Домашнее задание №7	Часть 4. Колебания и волны
Раздел 4.1. Гармонические колебания	номера задач: 3, 18, 48, 63, 99
Раздел 4.2. Волны	

Домашнее задание №8	Часть 4. Колебания и волны
Раздел 4.3. Интерференция волн.	номера задач: 120, 130, 140, 150, 160
Раздел 4.4. Дифракция волн.	

Домашнее задание №9	Часть 4. Колебания и волны
Раздел 4.5. Поляризация волн.	номера задач: 169, 175, 180, 185, 190

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
---------------------------------	---------------------------

Этап формирования:	2 семестр, 6 часть
---------------------------	---------------------------

Домашнее задание №10	Часть 5. Основы квантовой физики
Раздел 5.1. Квантовые свойства электромагнитного излучения	номера задач: 1, 5, 10, 15, 20

Типовые задания для защиты отчетов по лабораторным работам формируются преподавателем в начале следующего занятия из перечня вопросов, содержащихся в методических указаниях (Приложение 1). Содержат, как правило, 3-4 вопроса: а) **по содержанию и законам** изучаемого в работе **физического явления**, б) **методам измерений физических величин** и в) **погрешностям измерений**. Оценивание осуществляется в 5-ти бальной шкале. Затем оценка заносится в базу оценок обучающегося по данной дисциплине и используется для окончательной оценки уровня развития компетенции.

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	1 семестр, 1 часть

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 №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?

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	1 семестр, 2 часть

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?

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	1 семестр, 3 часть

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 №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.

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	2 семестр, 4 часть

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 №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 ε_{02} зависит от частоты питающего напряжения? Объяснить вид полученной зависимости.

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	2 семестр, 5 часть

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 3 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?

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этапы формирования:	2 семестр, 6 часть

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?

Типовые задания для РГР формируются преподавателем в начале семестра из соответствующего сборника задач (Приложение 3) и содержат, как правило, по одной или две задачи по каждому разделу дисциплины. Задания выдаются студенту не позднее 2-3 недели и сдаются на проверку перед началом сессии (18 неделя). Оценивание осуществляется в 5-ти бальной шкале. Затем оценка заносится в базу оценок обучающегося по данной дисциплине и используется для окончательной оценки уровня развития компетенции.

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этап формирования:	1 семестр, 1, 2 и 3 части

Контрольное задание для РГР №1	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 1,26,51,76,101,126,151,176,201
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 226,251,276,301,326,351,376
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 25,50,75,100

Контрольное задание для РГР №2	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 2,27,52,77,102,127,152,177,202
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 227,252,277,302,327,352,377
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 24,49,74,99

Контрольное задание для РГР №3	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 3,28,53,78,103,128,153,178,203
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 228,253,278,303,328,353,378
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 23,48,73,98

Контрольное задание для РГР №4	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 4,29,54,79,104,129,154,179,204
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 229,254,279,304,329,354,379
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 22,47,72,97

Контрольное задание для РГР №5	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 5,30,55,80,105,130,155,180,205
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 230,255,280,305,330,355,380
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 21,46,71,96

Контрольное задание для РГР №6	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 6,31,56,81,106,131,156,181,206
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 231,256,281,306,331,356,381
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 20,45,70,95

Контрольное задание для РГР №7	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 7,32,57,82,107,132,157,182,207
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 232,257,282,307,332,357,382
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 19,44,69,94

Контрольное задание для РГР №8	
---------------------------------------	--

Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 8,33,58,83,108,133,158,183,208
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 233,258,283,308,333,358,383
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 18,43,68,93

Контрольное задание для РГР №9	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 9,34,59,84,109,134,159,184,209
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 234,259,284,309,334,359,384
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 17,42,67,92

Контрольное задание для РГР №10	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 10,35,60,85,110,135,160,185,210
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 235,260,285,310,335,360,385
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 16,41,66,91

Контрольное задание для РГР №11	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 11,36,61,86,111,136,161,186,211
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 236,261,286,311,336,361,386
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 15,40,65,90

Контрольное задание для РГР №12	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 12,37,62,87,112,137,162,187,212
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 237,262,287,312,337,362,387
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 14,39,64,89,114

Контрольное задание для РГР №13	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 13,38,63,88,113,138,163,188,213
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 238,263,288,313,338,363,388
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 13,38,63,88,113

Контрольное задание для РГР №14	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 14,39,64,89,114,139,164,189,214
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 239,264,289,314,339,364,389
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 12,37,62,87,112

Контрольное задание для РГР №15	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 15,40,65,90,115,140,165,190,215
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 240,265,290,315,340,365,390
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 11,36,61,86,111

Контрольное задание для РГР №16	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 16,41,66,91,116,141,166,191,216
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 241,266,291,316,341,366,391
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 10,35,60,85,110

Контрольное задание для РГР №17	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 17,42,67,92,117,142,167,192,217
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 242,267,292,317,342,367,392
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 9,34,59,84,109

Контрольное задание для РГР №18	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 18,43,68,93,118,143,168,193,218
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 243,268,293,318,343,368,393
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 8,33,58,83,108

Контрольное задание для РГР №19	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 19,44,69,94,119,144,169,194,219
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 244,269,294,319,344,369,394
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 7,32,57,82,107

Контрольное задание для РГР №20	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 20,45,70,95,120,145,170,195,220
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 245,270,295,320,345,370,395
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 6,31,56,81,106

Контрольное задание для РГР №21	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 21,46,71,96,121,146,171,196,221
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 246,271,296,321,346,371,396
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 5,30,55,80,105

Контрольное задание для РГР №22	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 22,47,72,97,122,147,172,197,222
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 247,272,297,322,347,372,397
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 4,29,54,79,104

Контрольное задание для РГР №23	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 23,48,73,98,123,148,173,198,223
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 248,273,298,323,348,373,398
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 3,28,53,78,103

Контрольное задание для РГР №24	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 24,49,74,99,124,149,174,199,224
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 249,274,299,324,349,374,399
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 2,27,52,77,102

Контрольное задание для РГР №25	
Задачи по 1 разделу (механике)	номера задач: 25,50,75,100,125,150,175,200,225
Задачи по 2 разделу (молекулярной физике)	номера задач: 250,275,300,325,350,375,400
Задачи по 3 разделу (электродинамике)	номера задач: 1,26,51,76,101

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этап формирования:	2 семестр, 4, 5 и 6 части

Контрольное задание для РГР №26	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	125,150,175,200,225
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	1,26,51,76,101,126,151,176

Контрольное задание для РГР №27	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	124,149,174,199,224
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	2,27,52,77,102,127,152,177

Контрольное задание для РГР №28	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	123,148,173,198,223
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	3,28,53,78,103,128,153,178

Контрольное задание для РГР №29	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	122,147,172,197,222
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	4,29,54,79,104,129,154,179

Контрольное задание для РГР №30	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	121,146,171,196,221
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	5,30,55,80,105,130,155,18

Контрольное задание для РГР №31	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	120,145,170,195,220
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	6,31,56,81,106,131,156,181

Контрольное задание для РГР №32	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	119,144,169,194,219
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	: 7,32,57,82,107,132,157,182

Контрольное задание для РГР №33	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	118,143,168,193,218
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	8,33,58,83,108,133,158,183

Контрольное задание для РГР №34	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	117,142,167,192,217
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	9,34,59,84,109,134,159,184

Контрольное задание для РГР №35	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	116,141,166,191,216
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	10,35,60,85,110,135,160,185

Контрольное задание для РГР №36	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	115,140,165,190,215
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	11,36,61,86,111,136,161,186

Контрольное задание для РГР №37	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	114,139,164,189,214
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	12,37,62,87,112,137,162,187

Контрольное задание для РГР №38	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	113,138,163,188,213

Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	13,38,63,88,113,138,163,188
---	-----------------------------

Контрольное задание для РГР №39	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	112,137,162,187,212
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	14,39,64,89,114,139,164,189

Контрольное задание для РГР №40	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	111,136,161,186,211
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	15,40,65,90,115,140,165,190

Контрольное задание для РГР №41	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	110,135,160,185,210
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	16,41,66,91,116,141,166,191

Контрольное задание для РГР №42	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	109,134,159,184,209
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	17,42,67,92,117,142,167,192

Контрольное задание для РГР №43	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	108,133,158,183,208
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	18,43,68,93,118,143,168,193

Контрольное задание для РГР №44	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	107,132,157,182,207
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	19,44,69,94,119,144,169,194

Контрольное задание для РГР №45	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	106,131,156,181,206
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	20,45,70,95,120,145,170,195

Контрольное задание для РГР №46	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	105,130,155,180,205
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	21,46,71,96,121,146,171,196

Контрольное задание для РГР №47	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	104,129,154,179,204
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	22,47,72,97,122,147,172,197

Контрольное задание для РГР №48	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	103,128,153,178,203
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	23,48,73,98,123,148,173,198

Контрольное задание для РГР №49	
Задачи по 4 разделу (электродинамике)	102,127,152,177,202
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	24,49,74,99,124,149,174,199

Контрольное задание для РГР №50	
---------------------------------	--

Задачи по 4 разделу (электродинамике)	101,126,151,176,201
Задачи по 5 разделу (колебаниям и волнам)	25,50,75,100,125,150,175,200

Типовые задания (билеты) для экзамена формируются преподавателем перед каждой сессией из перечня теоретических вопросов, утвержденного на заседании кафедры (Приложение 2) и соответствующего сборника задач (Приложение 3) и содержат, как правило, два теоретических вопроса и две задачи. Оценивание осуществляется в 5-ти балльной шкале. Затем оценка заносится в экзаменационную ведомость и в электронную базу оценок обучающегося и используется для окончательной оценки уровня развития компетенции.

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этап формирования:	2 семестр, 4, 5 и 6 части

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Аналитическая и векторная форма представления гармонических колебаний. Амплитуда, круговая частота и фаза колебаний.	
2. Интерференция волн. Когерентность волн.	
3. Задача на тепловое излучение.	
4. Задача по ядерной физике.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Сложение однонаправленных колебаний. Биения.	
2. Интерференция света от двух когерентных источников.	

3. Задача на фотоэффект.
4. Задача на радиоактивность.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3
К _____ сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА Курс ____ Факультет _____
1. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
2. Интерференция света в тонких пленках.
3. Задача на уравнение плоской волны.
4. Задача на поляризацию.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4
К _____ сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА Курс ____ Факультет _____
1. Дифференциальное уравнение незатухающих гармонических колебаний и его решение.
2. Принцип Гюйгенса-Френеля.
3. Задача по атомной физике.
4. Задача на эффект Комптона.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

К _____ сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА Курс ____ Факультет _____
1. Пружинный маятник. Собственная частота колебаний.
2. Метод зон Френеля.
3. Задача на волны де Бройля.
4. Задача на энергию связи ядра.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6
К _____ сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА Курс ____ Факультет _____
1. Физический и математический маятники. Собственная частота колебаний.
2. Дифракция света на щели.
3. Задача на законы теплового излучения.
4. Задача на радиоактивность.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7
К _____ сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА Курс ____ Факультет _____
1. Колебательный контур. Собственная частота колебаний.
2. Дифракция света на дифракционной решетке.
3. Задача на квантовые свойства света.
4. Задача на ядерные реакции.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Дифференциальное уравнение затухающих гармонических колебаний и его решение. Частота затухающих колебаний.	
2. Дифракция рентгеновских лучей в кристаллах.	
3. Задача на дисперсию света.	
4. Задача на излучение атома водорода.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Энергия незатухающих колебаний пружинного маятника.	
2. Дисперсия волн. Волновой пакет. Групповая скорость и ее связь с фазовой скоростью.	
3. Задача на сложение колебаний.	
4. Задача на фотоэффект.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Энергия незатухающих колебаний в колебательном контуре.	

2. Дисперсия и поглощение света в веществе.
3. Задача на затухающие колебания.
4. Задача на волны де Бройля.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Амплитуда затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент и добротность.	
2. Поляризация волн. Закон Брюстера.	
3. Задача на энергию электромагнитных волн.	
4. Задача на ядерные реакции.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Затухающие колебания пружинного маятника.	
2. Поляризация света при отражении.	
3. Задача на интерференцию от двух когерентных источников.	
4. Задача на закон Стефана-Больцмана.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
---	--

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13	
К _____	сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Затухающие колебания в электрическом колебательном контуре.	
2. Двойное лучепреломление.	
3. Задача на интерференцию в тонких пленках.	
4. Задача на Эффект Комптона.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14	
К _____	сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний с гармоническим внешним воздействием и его решение.	
2. Вращение плоскости поляризации.	
3. Задача на кольца Ньютона.	
4. Задача на расчет энергии ядерной реакции.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15	
К _____	сессии 20__ /20__ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Амплитуда при вынужденных колебаниях. Резонанс.	
2. Электрооптические и магнитооптические эффекты.	
3. Задача по дифракции на метод зон Френеля.	

4. Задача на квантовые свойства света.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16
К _____ сессии 20___/20___ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА Курс ____ Факультет _____
1. Вынужденные колебания пружинного маятника.
2. Тепловое излучение, его характеристики.
3. Задача на гармонические колебания пружинного маятника.
4. Задача на интерференцию в тонких пленках.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17
К _____ сессии 20___/20___ уч.г.
Дисциплина ФИЗИКА Курс ____ Факультет _____
1. Вынужденные колебания в электрическом колебательном контуре.
2. Закон Стефана-Больцмана.
3. Задача на гармонические колебания в колебательном контуре.
4. Задача на 1 закон Вина.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18
К _____ сессии 20___/20___ уч.г.

Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____	Факультет _____
1. Уравнение плоской монохроматической синусоидальной волны. Фазовая скорость, длина волны, волновой вектор.		
2. Законы Вина.		
3. Задача по дифракции на щели.		
4. Задача на фотоэффект.		
Зав. кафедрой физики		

Ярославский государственный технический университет		
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19		
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.		
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____	Факультет _____
1. Сферические волны.		
2. Гипотеза и формула Планка.		
3. Задача по дифракции на дифракционной решетке.		
4. Задача на ядерные реакции.		
Зав. кафедрой физики		

Ярославский государственный технический университет		
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20		
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.		
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____	Факультет _____
1. Волновое уравнение.		
2. Квантовые характеристики фотонов. Фотоэффект.		
3. Задача на поляризацию света при отражении.		
4. Задача на энергию колебания пружинного маятника.		
Зав. кафедрой физики		

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Упругие волны в твердом теле. Скорость волн.	
2. Квантовые характеристики фотонов. Фотоэффект.	
3. Задача на дисперсию света.	
4. Задача на энергию колебаний в колебательном контуре.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Упругие волны в газах и жидкостях. Скорость волн.	
2. Давление света.	
3. Задача на сложение перпендикулярных колебаний.	
4. Задача на волны де Бройля.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Электромагнитные волны. Скорость электромагнитных волн.	

2. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц (электронов).
3. Задача на вынужденные колебания в колебательном контуре.
4. Задача на эффект Комптона.
Зав. кафедрой физики

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Энергия волн. Поток энергии.	
2. Состав атомного ядра. Нуклоны. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов.	
3. Задача на вынужденные колебания пружинного маятника.	
4. Задача на излучение атома водорода.	
Зав. кафедрой физики	

Ярославский государственный технический университет	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25	
К _____ сессии 20__/20__ уч.г.	
Дисциплина ФИЗИКА	Курс ____ Факультет _____
1. Интенсивность упругих волн. Интенсивность электромагнитных волн.	
2. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Радиоактивность.	
3. Задача на затухающие колебания.	
4. Задача на закон Малюса.	
Зав. кафедрой физики	

Типовые задания для зачета формируются преподавателем перед каждой сессией из перечня теоретических вопросов, утвержденного на заседании кафедры (Приложение 2) и соответствующего сборника задач

(Приложение 3) и содержат, как правило, один теоретический вопрос и одну задачу. Оценивание осуществляется в 5-ти бальной шкале. Затем оценка заносится в зачетную ведомость* и в электронную базу оценок обучающегося и используется для окончательной оценки уровня развития компетенции.

*Оценка "Зачтено" выставляется студенту, если оценка в 5 бальной системе выше «2». Оценка "Не зачтено" выставляется студенту, если оценка в 5 бальной системе «2».

Проверяемые компетенции:	УК-1, ОПК-1, ОПК-4
Этап формирования:	1 семестр, 1, 2 и 3 части

Контрольное задание для зачета №1
1. Радиус-вектор. Перемещение. Скорость. Ускорение.
2. Задача на расчет изменения энтропии.

Контрольное задание для зачета №2
1. Нормальное ускорение. Тангенциальное ускорение. Полное ускорение.
2. Задача на расчет средней длины пробега молекул.

Контрольное задание для зачета №3
1. Элементарный угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение.
2. Задача на диффузию.

Контрольное задание для зачета №4
1. Связь между линейными и угловыми скоростями и ускорениями.
2. Задача на теплопроводность.

Контрольное задание для зачета №5
1. Масса. Сила. Импульс тела.
2. Задача на внутреннее трение.

Контрольное задание для зачета №6
1. 1 закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
2. Задача на закон Кулона.

Контрольное задание для зачета №7
1. 2 закон Ньютона. 3 закон Ньютона.
2. Задача на принцип суперпозиции.

Контрольное задание для зачета №8
1. Сила упругости. Сила трения. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
2. Задача на работу электростатического поля.

Контрольное задание для зачета №9
1. Закон сохранения импульса системы тел.
2. Задача на потенциал точечного заряда.

Контрольное задание для зачета №10
1. Момент импульса материальной точки. Момент силы. Уравнение моментов.
2. Задача на теорему Гаусса.

Контрольное задание для зачета №11
1. Уравнение моментов для системы материальных точек.
2. Задача на емкость конденсаторов.
Контрольное задание для зачета №12
1. Изотропность пространства и закон сохранения момента импульса системы.
2. Задача на расчет силы и плотности электрического тока.
Контрольное задание для зачета №13
1. Работа в механике. Мощность.
2. Задача на законы Ома.
Контрольное задание для зачета №14
1. Работа и кинетическая энергия.
2. Задача на закон Джоуля-Ленца.
Контрольное задание для зачета №15
1. Работа и потенциальная энергия.
2. Задача на емкость конденсаторов.
Контрольное задание для зачета №16
1. Сила как градиент потенциальной энергии.
2. Задача по кинематике вращательного движения.
Контрольное задание для зачета №17
1. Закон сохранения механической энергии.
2. Задача по кинематике поступательного движения.
Контрольное задание для зачета №18
1. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.
2. Задача на теорему о циркуляции.
Контрольное задание для зачета №19
1. Момент импульса твердого тела.
2. Задача на закон сохранения энергии.
Контрольное задание для зачета №20
1. Основной закон динамики вращения твердого тела.
2. Задача на Первое начало термодинамики.
Контрольное задание для зачета №21
1. Сила внутреннего трения вязкой жидкости.
2. Задача на динамику поступательного движения.
Контрольное задание для зачета №22
1. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука.
2. Задача на закон сохранения момента импульса.
Контрольное задание для зачета №23

1. Микро- и макропараметры. Статистический и термодинамический методы.
2. Задача на динамику вращательного движения.
Контрольное задание для зачета №24
1. Давление и температура с точки зрения МКТ. Число степеней свободы.
2. Задача по кинематике поступательного движения.
Контрольное задание для зачета №25
1. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
2. Задача на механическую работу.
Контрольное задание для зачета №26
1. Задача на уравнение состояния идеального газа.
2. Задача на 2 закон Ньютона.
Контрольное задание для зачета №27
1. Термодинамическое равновесие и температура.
2. Задача на закон сохранения импульса.
Контрольное задание для зачета №28
1. Задача на изопроцессы.
2. Задача на закон сохранения импульса.
Контрольное задание для зачета №29
1. Работа в термодинамике.
2. Задача на закон Ома.
Контрольное задание для зачета №30
1. Количество теплоты. Теплёмкость.
2. Задача на Закон Кулона.
Контрольное задание для зачета №31
1 Адиабатический процесс.
2. Задача на динамику вращательного движения твердого тела.
Контрольное задание для зачета №32
1 Тепловые двигатели и их КПД. Цикл Карно.
2. Задача на работу и мощность электрического тока.
Контрольное задание для зачета №33
1 Второе начало термодинамики.
2. Задача по кинематике поступательного движения.

3 Методические материалы⁵

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, демонстрировать 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

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

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

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.

Сборники задач по физике

(домашнее задание, расчетно-графическое задание, зачет, дифференцированный зачет и экзамен)

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 – 42 с.