

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.О.14**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
13.03.03 Энергетическое машиностроение

направленность (профиль)  
Проектирование гибридных автомобилей

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 13 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2, 3, 4	Итого
Форма контроля	З. З. Э	
Вид занятий		
Лекции	68	68
Лабораторные	80	80
Практические	72	72
Промежуточная аттестация	0,85	0,85
Контактная работа	220,85	220,85
Самостоятельная работа	211,5	211,5
Контроль	35,65	35,65
<b>Итого</b>	<b>468</b>	<b>468</b>

Рабочую программу составил:

Профессор, д-р физ.-мат. наук, доцент Решетов В.А.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

\_\_\_\_\_

*(подпись)*

А.В. Бобровский

*(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Общая и теоретическая физика»

---

(протокол заседания № 1 от «29» августа 2022 г.)

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех областях техники, в которых они будут специализироваться.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Механика».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Электротехника и электроника», «Основы гидравлики и термодинамики».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-3.4 Применяет математический аппарат численных методов.	Знать: основные понятия численных методов.
		Уметь: использовать математический аппарат численных методов для решения типовых задач по основным разделам физики.
		Владеть: общими понятиями численных методов при решении физических задач.
	ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики (элементы)	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований.
		Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в профессиональной деятельности.
		Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики,

<b>Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
		навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
Модуль 1. Основы классической механики	Лек	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	2		—	
	Лек	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса.		2		—	
	Лек	Работа и энергия. Закон сохранения энергии.		2		—	
	Лек	Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.		2		—	
	Лек	Твердое тело в механике.		2		—	
	Лаб	Вводное занятие. Теория погрешностей.		2		—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Пр	Кинематика поступательного и вращательного движения.		2	2	—	
	Пр	Динамика поступательного движения.		2	2	—	
	Пр	Работа и энергия. Законы сохранения энергии и импульса.		2	2	—	
	Пр	Динамика вращательного движения.		2	2	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Пр	Твердое тело в механике.		2	2	—	КР
	Пр	Коллоквиум 1.		2	20	—	
	СР	Основы классической механики.		37,75		—	
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Лек	Элементы СТО.	2	2		—	
	Пр	Элементы СТО.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	МКТ. Основное уравнение МКТ. Статистические распределения.		2		—	
	Пр	МКТ. Основное уравнение МКТ. Статистические распределения.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов.		2		—	
	Пр	Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.		2		—	
	Пр	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы. Тепловые машины. Цикл Карно.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Тепловые машины. Цикл Карно.		2		—	
	Пр	Коллоквиум 2.		2	20	—	КР

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лаб	Итоговое занятие.		2	12	—	
	СР	Молекулярная физика и термодинамика.		38		—	
	Пр	Итоговый тест.		2	100	—	ТИ
	ПА	Промежуточная аттестация.		0,25		—	
Модуль 3. Электростатика. Постоянный ток	Лек	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.	3	2		—	
	Пр	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.		2	2	—	
	Лаб	Вводное лабораторное занятие.		2		—	
	Лек	Поле диполя. Теорема Гаусса.		2		—	
	Пр	Поле диполя. Теорема Гаусса.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Работа перемещения электрического заряда в электростатическом поле. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.		2		—	
	Пр	Работа перемещения электрического заряда в электростатическом поле. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Емкость. Энергия электростатического поля. Проводники в электростатическом поле.		2		—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Пр	Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Проводники в электростатическом поле.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Законы постоянного тока.		2		—	
	Пр	Законы постоянного тока.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа. Основные законы магнитного поля.		2		—	
	Пр	Коллоквиум 1.		2	20	—	КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	СР	Электростатика. Постоянный ток.		33,75		—	
Модуль 4. Электромагнетизм	Лек	Магнитное поле. Силы Ампера, Лоренца. Эффект Холла.	3	2		—	
	Пр	Магнитное поле. Силы Ампера, Лоренца. Эффект Холла.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.		2		—	
	Пр	Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Лек	Явления электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля.		2		—	
	Пр	Явления электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля. Индуктивность.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Поле в диэлектриках. Вектор электрической индукции.		2		—	
	Пр	Поле в диэлектриках. Поле в магнетике.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Магнетики. Поле в магнетике. Вектор напряженности магнитного поля.		2		—	
	Пр	Кolloквиум 2.		2	20	—	КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Система уравнений Максвелла. Энергия электромагнитного поля.		2		—	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2	3	—	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2	9	—	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2		—	
	СР	Электромагнетизм.		34		—	
	Пр	Итоговый тест.		2	100	—	ТИ
	ПА	Промежуточная аттестация.		0,25		—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
Модуль 5. Колебания и волны. Волновая оптика	Лек	Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.	4	2		—	
	Пр	Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.		2	2	—	
	Лаб	Вводное занятие.		2	3	—	
	Лек	Маятники. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.		2		—	
	Пр	Маятники. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Затухающие и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний.		2		—	
	Пр	Затухающие и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитной волны.		2		—	
	Пр	Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитной волны.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.		2		—	
	Пр	Интерференция света. Дифракция света.		2	2	—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Дифракция света. Поляризация света.		2		—	
	Пр	Коллоквиум 1.		2	20	—	КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	СР	Колебания и волны. Волновая оптика.		34		—	
Модуль 6. Элементы квантовой и атомной физики	Лек	Тепловое излучение, его характеристики и законы.	4	2		—	
	Пр	Тепловое излучение, его характеристики и законы.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона.		2		—	
	Пр	Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Теория атома водорода по Бору. Волны де Бройля.		2		—	
	Пр	Теория атома водорода по Бору. Волны де Бройля.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.		2		—	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Пр	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Элементы атомной физики. Ядерные реакции.		2	2	—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Элементы атомной физики. Ядерные реакции.		2		—	
	Пр	Коллоквиум 2.		2	20	—	КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лек	Элементарные частицы.		2		—	
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3	—	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2	6	—	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2		—	
	СР	Элементы квантовой и атомной физики.		34		—	
	Пр	Итоговый тест.		2	100	—	ТИ
	ПА	Промежуточная аттестация.		0,35		—	
	Контроль	Контроль за освоением компетенций.		35,65		—	
	Итого:			468	600		

#### Схема расчета итогового балла

«Сумма баллов/2» - сумма баллов по всем учебным мероприятиям, предусмотренным в курсе, делится на 2.

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технология традиционного обучения (лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
- информационные технологии (электронные бланки отчетов к лабораторным работам, тестовый контроль, визуальные лекции с использованием презентационного метода).

## **6. Методические указания по освоению дисциплины**

Занятия по дисциплине «Физика» для студентов вузов проводятся в соответствии с учебным планом. Аудиторная работа студентов под руководством преподавателей осуществляется в соответствии с расписанием в рамках лекций, практических и лабораторных занятий. В самостоятельную работу студентов входит более глубокое изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям и выполнение домашних заданий.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-3.4, ОПК-3.5	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету
3	ОПК-3.4, ОПК-3.5	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету
4	ОПК-3.4, ОПК-3.5	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к экзамену

### 7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

#### 7.2.1. Комплект заданий для контрольной работы

**Тема: Механика и термодинамика.**

**Задание 1.** Тело массой  $m$  и радиусом (или длиной)  $r$  начинает вращаться относительно оси, проходящей через его центр масс, таким образом, что угловое смещение  $\varphi$  меняется по заданному закону  $\varphi = \varphi(t)$ , где  $A$ ,  $B$ ,  $C$  – постоянные величины. Найти, какую работу совершает над телом результирующий момент внешних сил за промежуток времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Размерность величин  $A$ ,  $B$ ,  $C$  определить самим.

Вариант	Вращающееся тело	$m$ , г	$r$ , см	Закон изменения $\varphi$	$A$	$B$	$C$	$t_1$ , с	$t_2$ , с
1	Стержень	100	20	$\varphi = At^4 + B$	4	5	-	1,5	2,0
2	Диск	200	5		3	-7	-	2,0	2,5
3	Обруч	100	12		0,8	0,5	-	2,5	3,0
4	Шар	300	4		2	0,9	-	3,0	3,5

**Задание 2.** К идеальному газу массой  $m$  подводится определенное количество теплоты и газ одним из процессов, сопровождающихся изменением температуры от  $T_1$  до  $T_2$  или объема от  $V_1$  до  $V_2$ , переводится из состояния 1 в состояние 2. Изменение энтропии при этом равно  $\Delta S$ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Вариант	Газ	Изопроцесс	$m$ , г	$T_1$ , К	$T_2$ , К	$V_1$ , м <sup>3</sup>	$V_2$ , м <sup>3</sup>	$\Delta S$ , Дж/К
---------	-----	------------	---------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	----------------------

1	H <sub>2</sub>	p = const	?	300	500	-	-	742,9
2	Ar		36	?	400	-	-	12,96
3	N <sub>2</sub>		5,6	250	?	-	-	6,39
4	CO <sub>2</sub>		13,2	400	600	-	-	?

### Тема: Электричество и магнетизм.

**Задание 1.** Найти поток вектора напряженности электростатического поля, создаваемого двумя равномерно заряженными телами, через площадку  $S = A \cdot B$ , расположенную на расстоянии  $r_1$  от центра первого тела и  $r_2$  – от второго тела таким образом, что нормаль к площадке составляет угол  $\alpha$  с перпендикуляром, проведенным ко второму телу из центра первого. Считать, что  $A$  и  $B$  во много раз меньше  $r_1$  и  $r_2$ , т.е. в пределах площадки  $S$  поле постоянно.

Вариант	Первое тело	Второе тело	S, см <sup>2</sup>	$\alpha$ , град	r <sub>1</sub> , м	r <sub>2</sub> , м
1	Точечный заряд $q = +5 \cdot 10^{-9}$ Кл	Бесконечно длинная нить, $\lambda = -2 \cdot 10^{-8}$ Кл/м	2	45	0,5	2,0
2			2	45	1,0	1,5
3			2	45	1,5	1,0
4			2	45	2,0	0,5

**Задание 2.** Два прямолинейных длинных параллельных проводника находятся на расстоянии  $r_1$  друг от друга. По проводникам проходят токи  $I_1$  и  $I_2$  в одном направлении. Для того, чтобы раздвинуть проводники до расстояния  $r_2$ , надо совершить работу на единицу длины проводника, равную  $A$ . Найти неизвестную величину согласно номеру задания.

Вариант	r <sub>1</sub> , см	r <sub>2</sub> , см	I <sub>1</sub> , А	I <sub>2</sub> , А	A, Дж
1	?	5	1,4	0,5	$9,7 \cdot 10^{-8}$
2	2	?	0,75	1,2	$1,98 \cdot 10^{-7}$
3	r <sub>1</sub>	1,5 r <sub>1</sub>	?	2,5	$4,05 \cdot 10^{-7}$
4	0,5 r <sub>2</sub>	r <sub>2</sub>	0,5	?	$6,93 \cdot 10^{-8}$

### Тема: Колебания и волны, квантовая физика и физика атома.

**Задание 1.** Определить энергию, получаемую за время  $t$  площадью  $S$  освещенной Солнцем поверхности планет Солнечной системы или звезд нашей галактики (при нормальном падении лучей). Температура поверхности Солнца равна 6000 К, диаметр Солнца –  $1,39 \cdot 10^6$  км, расстояние от Солнца до планеты (или звезды) –  $r$ . Поглощением энергии в атмосфере пренебречь.

Вариант	Планета Солнечной системы (звезда)	r, км	t	S, м <sup>2</sup>
1	Меркурий	$5,8 \cdot 10^7$	1 с	1

2			1 мин	100
3	Венера	$1,08 \cdot 10^8$	1 с	1
4			1 мин	100

**Задание 2.** Записать в полной форме уравнение ядерной реакции. Определить неизвестный элемент или частицу согласно номеру задания в таблице. Вычислить энергию, выделяемую в результате ядерной реакции.

Номер варианта	Сокращенная форма записи ядерной реакции
1	$^{14}\text{N} (? , p) ^{17}\text{O}$
2	$^2\text{H} (d, n) ?$
3	$^9\text{Be} (d, 2\alpha) ?$
4	$^6\text{Li} (? , p) ^7\text{Li}$

#### Критерии оценки:

Максимальный балл за контрольную работу - 20 баллов.

- 20 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 4 задания;
- 15 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 3 задания;
- 10 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 2 задания;
- 5 баллов выставляется студенту, если правильно выполнено 1 задание;
- 0 баллов выставляется студенту, если ни одно из заданий не выполнено правильно.

Промежуточный балл выставляется в случае присутствия недочетов в решении задачи (балл снижается) или за оригинальность решения (балл повышается, но не более 20 баллов в сумме).

#### 7.2.2. Банк тестовых заданий для проведения тестирования

Семестр	Контролируемые разделы дисциплины	Кол-во заданий на тестировании
2	Механика. Молекулярная физика и термодинамика	40
3	Электричество и магнетизм	50
4	Колебания и волны. Квантовая физика и физика атома	50

#### 7.2.3. Комплект отчетов по лабораторным работам

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Оценка измеряемой физической величины с помощью доверительного интервала.
Лабораторная работа №2	Измерение объема тела.
Лабораторная работа №3	Изучение кинематики поступательного и вращательного движений твердого тела с помощью маятника Обербека.



Лабораторная работа №4	Изучение движения центра инерции механической системы с помощью машины Атвуда.
Лабораторная работа №5	Измерение момента сил трения в оси блока машины Атвуда.
Лабораторная работа №6	Определение зависимости момента инерции маятника Обербека от распределения его массы относительно оси вращения.
Лабораторная работа №7	Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела.
Лабораторная работа №8	Акустический метод определения показателя адиабаты воздуха.

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Знакомство с электроизмерительными приборами
Лабораторная работа №2	Исследование электростатического поля методом аналоговой модели.
Лабораторная работа №3	Определение емкости конденсатора по времени его разряда.
Лабораторная работа №4	Измерение сопротивления проводника с помощью моста Уитстона.
Лабораторная работа №5	Определение ЭДС методом компенсации.
Лабораторная работа №6	Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки.
Лабораторная работа №7	Измерение индукции магнитного поля с помощью физического маятника.
Лабораторная работа №8	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли.
Лабораторная работа №9	Измерение индуктивности и взаимной индуктивности катушек.

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа №1	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
Лабораторная работа №2	Изучение оборотного маятника.
Лабораторная работа №3	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
Лабораторная работа №4	Изучение интерференции света методом Юнга.
Лабораторная работа №5	Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели.
Лабораторная работа №6	Изучение поляризации света при отражении
Лабораторная работа №7	Изучение законов внешнего фотоэффекта.
Лабораторная работа №8	Изучение законов теплового излучения.
Лабораторная работа №9	Изучение спектра атома водорода.

#### Критерии оценки:

- 3 балла за лабораторную работу выставляется студенту, если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана правильно и защищена по контрольным вопросам;
- 2 балла за лабораторную работу выставляется студенту, если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения, работа рассчитана правильно;
- 1 балл за лабораторную работу выставляется студенту, если получен допуск к работе, сняты все необходимые измерения.

### 7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

#### 7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 2

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Механическое движение. Физические модели в механике. Система отсчета.
2	Скалярные и векторные физические величины. Действия над векторами.
3	Способы описания движения. Траектория, длина пути и перемещение.
4	Скорость. Векторы средней и мгновенной скорости. Виды механического движения.
5	Путь при равномерном движении. Графики равномерного прямолинейного движения.
6	Ускорение. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения.
7	Вращательное движение твердого тела. Угол поворота. Угловая скорость. Угловое ускорение.
8	Равномерное вращательное движение твердого тела. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
9	Инерциальные системы отсчёта. Масса, сила. Первый закон Ньютона.
10	Законы Ньютона. Границы применимости законов Ньютона.
11	Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Сила реакции опоры.
12	Сила упругости. Сила трения. Коэффициент трения скольжения.
13	Импульс системы тел. Импульс силы. Закон сохранения импульса.
14	Центр масс системы материальных точек. Уравнение движения центра масс.
15	Механическая работа и мощность. Кинетическая энергия.
16	Теорема об изменении кинетической энергии. Применение теоремы.
17	Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
18	Закон сохранения механической энергии. Упругие и неупругие соударения.
19	Момент силы относительно точки и оси. Момент импульса относительно точки и оси.
20	Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса.
21	Момент инерции тела, его свойства. Теорема Штейнера. Основной закон динамики вращательного движения.
22	Центр масс твердого тела и закон его движения. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси.
23	Кинетическая энергия, элементарная работа и мощность при вращательном движении.
24	Термодинамический и статистический методы. Макроскопические параметры и системы. Равновесные и неравновесные состояния.
25	Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
26	Изопроцессы в газах.
27	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул.
28	Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.

№ п/п	Вопросы к зачету
29	Барометрическая формула. Распределение Больцмана для внешнего потенциального поля.
30	Распределение Максвелла. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости.
31	Внутренняя энергия идеального газа. Работа, совершаемая газом при изменении его объёма. Обратимые и необратимые процессы.
32	Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
33	Теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера.
34	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты.
35	Политропные процессы. Показатель политропы. Теплоемкость в политропном процессе.
36	Работа идеального газа в изопроцессах и адиабатическом процессе.
37	Энтропия идеального газа и её свойства.
38	Второе и третье начала термодинамики.
39	Тепловые машины. КПД тепловых машин.
40	Цикл Карно. Обратный цикл Карно. КПД цикла Карно.

### Семестр 3

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда.
2	Точечный заряд. Закон Кулона. Распределение зарядов.
3	Связь между напряженностью и потенциалом ЭСП. Эквипотенциальные поверхности.
4	Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
5	Графическое представление электрического поля. Принцип суперпозиции.
6	Теорема Гаусса. Теорема Гаусса в дифференциальной форме.
7	Работа сил ЭСП. Циркуляция вектора напряженности ЭСП.
8	Потенциал ЭСП. Поле диполя.
9	Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых ЭСП в вакууме.
10	Равновесие зарядов на проводнике. Проводник во внешнем ЭСП.
11	Емкость проводников. Емкость уединенного проводника. Емкость шара.
12	Конденсаторы. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов.
13	Батареи конденсаторов. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
14	Энергия взаимодействия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженного уединенного проводника.
15	Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
16	Постоянный электрический ток и его характеристики (сила тока, плотность тока, сопротивление).
17	Сторонние силы. Электродвижущая сила.
18	Закон Ома для однородного и неоднородного участков цепи в интегральной форме. Сопротивления проводников.

№ п/п	Вопросы к зачету
19	Закон Ома в дифференциальной форме. Удельная электрическая проводимость.
20	Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа для неоднородного участка цепи.
21	Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Мощность тока.
22	Магнитное поле. Основная характеристика магнитного поля. Силовые линии.
23	Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
25	Магнитное поле движущегося заряда. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
26	Закон Био-Савара-Лапласа.
27	Теорема Гаусса для магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля.
28	Магнитное поле соленоида.
29	Сила Ампера. Закон Ампера. Сила Лоренца.
30	Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
31	Природа электромагнитной индукции (рассмотреть два случая: а) контур движется в постоянном магнитном поле; б) контур покоится в переменном магнитном поле).
32	Явление самоиндукции. Индуктивность (в качестве примера рассчитать индуктивность бесконечно длинного соленоида).
33	Взаимная индукция. Самоиндукция.
34	Взаимная индуктивность двух катушек, намотанных на общий тороидальный сердечник из железа.
35	Трансформаторы. Энергия магнитного поля.
36	Токи при размыкании и замыкания цепи.
37	Магнитное поле в веществе. Классификация магнетиков.
38	Поведение магнетиков во внешнем магнитном поле. Намагниченность. Ферромагнетики.
39	Классификация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость.
40	Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации.

#### Семестр 4

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Гармонические колебания и их характеристики.
2	Гармонический осциллятор. Пружинный маятник.
3	Физический и математический маятник.
4	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
5	Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.
6	Время релаксации. Период затухающих колебаний. Добротность.
7	Дифференциальное уравнение вынужденных механических и электромагнитных колебаний и его решение.
8	Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
9	Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты.

№ п/п	Вопросы к экзамену
10	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
11	Образование волн. Поперечные и продольные волны.
12	Параметры волн и соотношения между ними.
13	Образование стоячих волн. Узлы и пучности.
14	Уравнения бегущей и стоячей волны. Отличия этих волн.
15	Вектор плотности потока энергии электромагнитной волны и упругих волн.
16	Природа света. Корпускулярно-волновой дуализм.
17	Интерференция света. Условия максимума и минимума при интерференции.
18	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.
19	Интерференция в тонких пленках, условия максимумов и минимумов.
20	Кольца Ньютона. Радиусы колец.
21	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
22	Дифракция Френеля на небольшом круглом отверстии и диске.
23	Дифракция Фраунгофера на узкой длинной щели.
24	Дифракция Фраунгофера на одномерной дифракционной решетке.
25	Разрешающая способность оптических приборов. Голография.
26	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации.
27	Закон Брюстера. Отраженный и преломленный лучи.
28	Поляризация света при прохождении света через анизотропную среду (закон Малюса).
29	Двойное лучепреломление. Одноосные и двуосные кристаллы.
30	Тепловое излучение, его характеристики.
31	Закон Кирхгофа. Энергетическая светимость тела при использовании этого закона.
32	Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина.
33	Формула Релея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа.
34	Квантовая гипотеза. Формула Планка.
35	Оптическая и яркостная пирометрии.
36	Фотоэффект и его виды. Опыт Столетова.
37	Законы внешнего фотоэффекта. Вольтамперная характеристика фотоэффекта.
38	Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.
39	Планетарная модель атома. Модели атома Томсона и Резерфорда.
40	Постулаты Бора. Модель атома водорода по Бору.
41	Спектральные серии атомов водорода. Серия Бальмера. Серия Лаймана.
42	Масса и импульс фотона. Эффект Комптона.
43	Корпускулярно-волновой дуализм свойств частиц вещества. Волны де Бройля.
44	Микрочастицы. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
45	Стационарные состояния. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
45	Прохождения частиц через потенциальный барьер.
47	Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к экзамену</b>
48	Состав и характеристики элементарных частиц.
49	Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
50	Характеристики атомного ядра.
51	Энергия связи и дефект масс.
52	Ядерные силы. Капельная и оболочечная модели ядра.
53	Радиоактивное излучение. Закон радиоактивного распада.
54	Альфа- и бета- распады.
55	Природа радиоактивных излучений.
56	Ядерные реакции и их основные типы.
57	Деление атомных ядер. Реакции синтеза атомных ядер.
58	Законы сохранения в ядерных реакциях.
59	Фундаментальные взаимодействия, их виды.
60	Элементарные частицы участвующие во взаимодействиях различных типов. Переносчики фундаментальных взаимодействий.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
2	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал 55 - 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
		«не зачтено»	Студент набрал 0 - 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
3	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал 55 - 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Студент набрал 0 - 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
4	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Студент набрал 85 - 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«хорошо»	Студент набрал 70 - 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«удовлетворительно»	Студент набрал 55 - 69 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«неудовлетворительно»	Студент набрал 0 - 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Савельев И. В.	Курс физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. / И. В. Савельев. - Изд. 10-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 356 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/324407">https://e.lanbook.com/book/324407</a> . - ISBN 978-5-507-47075-4.	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»
2.	Савельев И. В.	Курс физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 468 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/184164">https://e.lanbook.com/book/184164</a> . - ISBN 978-5-8114-9096-7.	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
3.	Савельев И. В.	Курс физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 308 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/117716">https://e.lanbook.com/book/117716</a> . - ISBN 978-5-8114-4254-6.	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
4.	Рогачев Н.М.	Курс физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. М. Рогачев. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 460 с. - Режим доступа:	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
		<a href="https://e.lanbook.com/book/129235">https://e.lanbook.com/book/129235</a> . - ISBN 978-5-8114-4076-4.			
5.	Грабовский Р.И.	Курс физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р. И. Грабовский. - Изд. 13-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 608 с.: ил. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/184052">https://e.lanbook.com/book/184052</a> . - ISBN 978-5-8114-9073-8.	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
6.	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Е. Иродов. - Изд. 18-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 420 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/152437">https://e.lanbook.com/book/152437</a> . - ISBN 978-5-8114-6779-2.	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
7.	Фирганг Е.В.	Руководство к решению задач по курсу общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. В. Фирганг. - Изд. 4-е, испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/210374">https://e.lanbook.com/book/210374</a> . - ISBN 978-5-8114-0765-1.	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»



## 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Потемкина С.Н. и др.	Механика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: электронное учебно-методическое пособие / С. Н. Потемкина, В. А. Сарафанова, Н. В. Чиркунова [и др.]. - Тольятти: ТГУ, 2021. - 210 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/183887">https://e.lanbook.com/book/183887</a> . - ISBN 978-5-8259-1572-2.	Учебно-методическое пособие	2021	ЭБС «Лань»
2.	Мелешко И.В., Решетов В.А.	Квантовая физика. Физика атома и атомного ядра [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. пособие / И. В. Мелешко, В. А. Решетов; - Тольятти: ТГУ, 2015. - 95 с. - Режим доступа: <a href="https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/75">https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/75</a> . - ISBN 978-5-8259-0850-2.	Учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- <http://physics.ru/> - открытая физика версия 2.5 Ч.1, Ч.2.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: [link.springer.com](http://link.springer.com). – Загл. с экрана. – Яз. англ.

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 234/10/21-К от 19.10.2021, срок действия – до 01.03.2022

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	"Физическая лаборатория №1". Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-312	Столы лабораторные, столы преподавательские, стул преподавательский, ПК, шкафы, доска учебная (маркерная) передвижная, маятник Обербека, машина Атвуда, установка «Акустический метод определения показателя адиабаты воздуха», установка «Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела», штангенциркули
2.	«Физическая лаборатория №2». Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций.	Столы лабораторные, стулья ученические, столы преподавательские, компьютеры, шкафы, установка для опыта «Измерение сопротивления проводников с помощью моста Уитстона», установка для опыта «Определение ЭДС методом компенсации», установка для опыта

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-316	«Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки», установка для опыта «Определение ёмкости конденсатора по времени его разряда», установка для опыта «Проверка зависимости сопротивления лампы от температуры нагрева нити накала», установка для опыта «Измерение индукции магнитного поля с помощью физического маятника», установка для опыта «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли», установка для опыта «Исследование намагничивания ферромагнетика с помощью осциллографа», установка для опыта «Измерение индуктивности и взаимной индуктивности катушек»
3.	Лаборатория «Оптика и колебания» Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-333	Столбы лабораторные, стулья ученические, столы компьютерные, столы преподавательские, стулья преподавательские, ПК, установка для опыта «Изучение гармонических колебаний математического маятника», установка для опыта «Изучение гармонических колебаний физического маятника», установка для опыта «Исследование свободных затухающих электромагнитных колебаний», установка для опыта «Изучение интерференции света при отражении от плоскопараллельной пластины», установка для опыта «Изучение затухающих механических колебаний», установка для опыта «Вращение плоскости поляризации», установка для опыта «Изучение законов теплового излучения», установка для опыта «Изучение внешнего фотоэффекта», установка для опыта «Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели», установка для опыта «Изучение спектра атома водорода», установка для

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		опыта «Поглощение радиоактивного излучения»
4.	Лаборатория "Физика в экспериментах для школьников" Г-321	Столы лабораторные, стулья ученические, столы преподавательские, ПК, доска аудиторная (меловая), интерактивная доска, проектор, шкаф, комплекты «ЕГЭ-лаборатория по механике», комплект «ЕГЭ-лаборатории по молекулярной физике», комплект «ЕГЭ-лаборатория по электродинамике», комплект «ЕГЭ-лаборатория по оптике», маятник Обербека, машина Атвуда, установка «Проверка закона Бойля-Мариотта», установка «Проверка закона сохранения механической энергии»
5.	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-334	Столы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК с выходом в сеть Интернет
6.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся Г-401	Столы, стулья, компьютеры