

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
18.03.01 Химическая технология

направленность (профиль)
Химическая технология органических и неорганических веществ

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

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
Итого	468	468

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, канд. пед. наук, Леванова Н.Г.

(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 18.03.01 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31 » августа 2030 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Химическая технология и ресурсосбережение»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Общая и теоретическая физика»

(протокол заседания № _1_ от «_29_» августа 2025г.)...

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, теоретическая механика.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Химия и физика высокомолекулярных соединений», «Аналитическая химия и физико-химические методы анализа».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2)	ОПК-2.1 Владеет математическим аппаратом при решении физических задач.	Знать: методы теоретических и экспериментальных исследований.
	ОПК-2.2 Способен проводить лабораторный эксперимент и обрабатывать результаты измерений	Уметь: использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, использовать физические законы и методы в профессиональной деятельности.
		Владеть: методами экспериментального исследования и навыками обработки результатов физического эксперимента.

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		2	
	Лек	Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса.		2		2	
	Лек	Работа и энергия. Закон сохранения энергии.		2		2	
	Лек	Динамика вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.		2		2	
	Лек	Твердое тело в механике.		2		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			
	Пр	Кинематика поступательного и вращательного движения.		2			
	Пр	Динамика поступательного движения.		2	2		
	Пр	Работа и энергия. Законы сохранения энергии и импульса.		2	2		
	Пр	Динамика вращательного движения.		2	2		
	Пр	Твердое тело в механике.		2	2		
	Пр	Коллоквиум по модулю 1.		2	10		КР

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	СР	Основы классической механики. Изучение теоретического материала электронных учебников на платформе «Росдистант»		37,75			Вопросы для самоконтроля к электронному учебнику на платформе «Росдистант»
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Лек	Элементы специальной теории относительности.	2	2		2	
	Пр	Элементы специальной теории относительности.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	МКТ. Основное уравнение МКТ. Статистические распределения.		2		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		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		2	
	Пр	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	Тепловые машины. Цикл Карно.		2		2	
	Пр	Тепловые машины. Цикл Карно.		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			
	Пр	Коллоквиум 2.		2	10		КР
	Лаб	Итоговое занятие.		2	8		
	РД	Росдистант			20		Выполнение заданий проверяемых автоматически на платформе «Росдистант»
	ПА	Промежуточная аттестация.		0,25			
	Псщ	Посещаемость			10		
	Пр	Итоговый тест.		2	100		ТИ
	СР	Молекулярная физика и термодинамика. Изучение теоретического материала электронных учебников на платформе «Росдистант»		38			Вопросы для самоконтроля к электронному учебнику на платформе «Росдистант»
Модуль 3. Электростатика. Постоянный ток	Лек	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.	3	2		2	
	Пр	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля.		2	2		
	Лаб	Вводное лабораторное занятие.		2			
	Лек	Поле диполя. Теорема Гаусса.		2		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		2	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	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		2	
	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		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		2	
	Пр	Коллоквиум 1.		2	10		КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2			
	СР	Электростатика. Постоянный ток. Изучение теоретического материала электронных учебников на платформе «Росдистант»		33,75			Вопросы для самоконтроля к электронному учебнику на платформе «Росдистант»
Модуль 4. Электромагнетизм	Лек	Магнитное поле. Силы Ампера, Лоренца. Эффект Холла.	3	2		2	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	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		2	
	Пр	Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	Явления электромагнитной индукции. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля.		2		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		2	
	Пр	Поле в диэлектриках.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	Магнетики. Поле в магнетике. Вектор напряженности магнитного поля.		2		2	
	Пр	Поле в магнетике.		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	Система уравнений Максвелла. Энергия электромагнитного поля.		2		2	
	Пр	Коллоквиум 2.		2	10		КР
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2			
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2			
	Лаб	Зачетное лабораторное занятие.		2	5		
	РД	Росдистант			20		Выполнение заданий проверяемых автоматически на платформе «Росдистант»
	Псц	Посещаемость			10		
	Пр	Итоговый тест.		2	100		ТИ
	ПА	Промежуточная аттестация.		0,25			
	СР	Электромагнетизм. Изучение теоретического материала электронных учебников на платформе «Росдистант»		34			Вопросы для самоконтроля к электронному учебнику на платформе «Росдистант»
Модуль 5. Колебания и волны. Волновая оптика	Лек	Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.	4	2		2	
	Пр	Гармонические колебания и их характеристики. Энергия гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.		2	2		
	Лаб	Вводное занятие.		2			
	Лек	Маятники. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.		2		2	
	Пр	Маятники. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.		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	Затухающие и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний.		2		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		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		2	
	Пр	Интерференция света. Дифракция света.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	Дифракция света. Поляризация света.		2		2	
	Пр	Коллоквиум 1.		2	10		КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	СР	Колебания и волны. Волновая оптика. Изучение теоретического материала электронных учебников на платформе «Росдистант»		34			Вопросы для самоконтроля к электронному учебнику на платформе «Росдистант»
Модуль 6. Элементы	Лек	Тепловое излучение, его характеристики и законы.	4	2		2	
	Пр	Тепловое излучение, его характеристики и законы.		2	2		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
квантовой и атомной физики	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона.		2		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		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		2	
	Пр	Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	Элементы атомной физики. Ядерные реакции.		2		2	
	Пр	Элементы атомной физики. Ядерные реакции.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы по индивидуальному графику.		2	3		
	Лек	Элементарные частицы.		2		2	
	Пр	Коллоквиум 2.		2	10		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			
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2			
	Лаб	Зачетное лабораторное занятие.		2	5		
	СР	Элементы квантовой и атомной физики. Изучение теоретического материала электронных учебников на платформе «Росдистант»		34			Вопросы для самоконтроля к электронному учебнику на платформе «Росдистант»
	РД	Росдистант			20		Выполнение заданий проверяемых автоматически на платформе «Росдистант»
	Псщ	Посещаемость			10		
	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

Текущий рейтинг (все занятия и промежуточные тесты) + Результат итогового теста и все делится на 2 + ББ (если ББ предусмотрены)

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).

Самостоятельная работа студентов осуществляется при помощи онлайн-контента в виде электронного учебника по курсу. Каждый модуль учебника содержит вопросы для самоконтроля в виде тестов. Студент изучает модули электронного учебника перед лекцией и закрепляет его, ответив на вопросы для самоконтроля.

После изучения модуля студенту предлагается выполнить задание проверяемое автоматически.

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-2	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания БТЗ «Физика ТЗ 2017» Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету
3	ОПК-2	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания БТЗ «Физика ТЗ 2017» Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету
4	ОПК-2	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания БТЗ «Физика ТЗ 2017» 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 (коллоквиума)

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 φ 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 φ	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 ΔS . Найти неизвестную величину согласно номеру задания в таблице.

Вариант	Газ	Изопроцесс	m, г	T ₁ , К	T ₂ , К	V ₁ , м ³	V ₂ , м ³	ΔS, Дж/К
1	H ₂	p=const	?	300	500	-	-	742,9
2	Ar		36	?	400	-	-	12,96
3	N ₂		5,6	250	?	-	-	6,39
4	CO ₂		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 α 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 ²	α, град	r ₁ , м	r ₂ , м
1	Точечный заряд q= +5·10 ⁻⁹ Кл	Бесконечно длинная нить, λ= -2·10 ⁻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 ₁ , см	r ₂ , см	I ₁ , А	I ₂ , А	A, Дж
1	?	5	1,4	0,5	9,7·10 ⁻⁸
2	2	?	0,75	1,2	1,98·10 ⁻⁷
3	r ₁	1,5 r ₁	?	2,5	4,05·10 ⁻⁷
4	0,5 r ₂	r ₂	0,5	?	6,93·10 ⁻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 – 1,39·10⁶ км, расстояние от Солнца до планеты (или звезды) – r . Поглощением энергии в атмосфере пренебречь.

Вариант	Планета Солнечной системы (звезда)	r, км	t	S, м ²
---------	------------------------------------	-------	---	-------------------

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 - 10 баллов

- 10 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 5 заданий;
- 8 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 4 задания;
- 6 баллов выставляется студенту, если правильно выполнены 3 задания;
- 4 балла выставляется студенту, если правильно выполнено 2 задания;
- 2 балла 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 10 баллов в сумме).

7.2.2. Комплект заданий проверяемых автоматически на платформе «Росдистант»

Семестр 2. «Физика. Механика. Молекулярная физика»

Задание №1

Тело массой $m = 0,45 \text{ кг}$ движется поступательно под действием некоторой силы F согласно уравнению $x = 2Bt + Ct^2 - Dt^3$. Найти в момент времени $t = 1 \text{ с}$ проекции скорости v и ускорения a тела на ось X , проекцию силы F на ось X и мощность N , развиваемую силой F . Ответ записать в единицах системы СИ с точностью до сотых.

Задание №2

Некоторая масса идеального газа из состояния с давлением $P_0 = 100 \text{ кПа}$, объемом $V_0 = 50 \text{ л}$ и абсолютной температурой $T_0 = 300 \text{ К}$ переводится сначала изотермически в состояние 1 с давлением P_1 , затем изобарно - в состояние 2 с объемом V_2 и затем изохорно - в состояние 3 с абсолютной температурой T_3 . Найти количество вещества газа ν (моль), объем V_1 (л) газа в состоянии 1, абсолютную температуру T_2 (К) газа в состоянии 2 и давление P_3 (кПа) газа в состоянии 3. Ответ записать с точностью до целых.

Семестр 3. «Физика. Электричество и магнетизм»

Задание №1

Два точечных заряда q_1 и q_2 расположены на расстоянии $r = 10$ см друг от друга. Найти силу F (мкН), действующую между зарядами, энергию W (мкДж) взаимодействия зарядов, напряженность E (кВ/м) и потенциал φ (кВ) электростатического поля в точке, лежащей на отрезке прямой, соединяющей заряды, на расстоянии a (см) от заряда q_1 . Ответ записать с точностью до сотых.

Задание №2

Обмотка соленоида состоит из витков медной проволоки, поперечное сечение которой S . Длина соленоида l ; его сопротивление R . Удельное сопротивление меди $\rho = 0.017$ мкОм·м. Найти длину проволоки l_n (м) и индуктивность L (мГн) соленоида. Ответ записать с точностью до сотых.

Семестр 4. «Физика. Колебания и волны. Физика атома»

Задание №1

Однородный стержень массой $m = 1$ кг и длиной l совершает малые гармонические колебания с амплитудой $a_m = 0.1$ рад в вертикальной плоскости около горизонтальной оси, проходящей через точку, находящуюся на расстоянии d от его верхнего конца. Найти расстояние L (см) от оси вращения до центра инерции стержня, момент инерции стержня J (г·м²) относительно оси вращения, период T (с) и полную энергию W (мДж) колебаний стержня. Ответ записать с точностью до сотых.

Задание №2

Для электрона в атоме водорода на боровской орбите с номером n найти период T (10^{-14} с) обращения, кинетическую W_k (эв), потенциальную W_n (эв) и полную W (эв) энергии электрона. Ответ записать с точностью до сотых.

Критерии оценки заданий проверяемых автоматически на платформе «Росдистант»:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если набрано 18-20 баллов;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если набрано 15-17 баллов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если набрано 11-14 баллов
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если набрано менее 11 баллов.

7.2.3. Банк тестовых заданий для проведения тестирования

Семестр	Контролируемые разделы дисциплины	Кол-во заданий на тестировании
2	Физика. Механика. Молекулярная физика.	35
3	Физика. Электричество и магнетизм.	50
4	Физика. Колебания и волны. Физика атома.	35

7.2.4. Комплект отчетов по лабораторным работам

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа М1	Оценка измеряемой физической величины с помощью доверительного интервала.
Лабораторная работа М2	Измерение объема тела.
Лабораторная работа М3	Изучение кинематики поступательного и вращательного движений твердого тела с помощью маятника Обербека.
Лабораторная работа М4	Изучение движения центра инерции механической системы с помощью машины Атвуда.
Лабораторная работа М6	Измерение момента сил трения в оси блока машины Атвуда.
Лабораторная работа М14	Определение зависимости момента инерции маятника Обербека от распределения его массы относительно оси вращения.
Лабораторная работа М15	Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела.
Лабораторная работа М17	Акустический метод определения показателя адиабаты воздуха.

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа Э1	Знакомство с электроизмерительными приборами
Лабораторная работа Э3	Исследование электростатического поля методом аналоговой модели.
Лабораторная работа Э5	Определение емкости конденсатора по времени его разряда.
Лабораторная работа Э6	Измерение сопротивления проводника с помощью моста Уитстона.
Лабораторная работа Э8	Определение ЭДС методом компенсации.
Лабораторная работа Э10	Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки.
Лабораторная работа Э11	Измерение индукции магнитного поля с помощью физического маятника.
Лабораторная работа Э12	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли.
Лабораторная работа Э16	Измерение индуктивности и взаимной индуктивности катушек.

№ п/п	Наименование лабораторной работы
Лабораторная работа О1	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
Лабораторная работа О2	Изучение оборотного маятника.
Лабораторная работа О3	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
Лабораторная работа О5	Изучение интерференции света методом Юнга.
Лабораторная работа О8	Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели.
Лабораторная работа О11	Изучение поляризации света при отражении
Лабораторная работа О13	Изучение законов внешнего фотоэффекта.
Лабораторная работа О12	Изучение законов теплового излучения.
Лабораторная работа О38	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.

№ п/п	Вопросы к зачету
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.
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.

№ п/п	Вопросы к зачету
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.
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 ЭМИ (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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
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.
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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
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.
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

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
2	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Обучающийся набрал 55 - 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
		«не зачтено»	Обучающийся набрал 0 - 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
3	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Обучающийся набрал 55 - 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Обучающийся набрал 0 - 54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
4	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Обучающийся набрал 85 - 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«хорошо»	Обучающийся набрал 70 - 84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«удовлетворительно»	Обучающийся набрал 55 - 69 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«неудовлетворительно»	Обучающийся 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 общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 20-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 436 с. — ISBN 978-5-507-52151-7.	Учебник	2025	ЭБС «Лань»
2.	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 томах. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 320 с. — ISBN 978-5-507-50503-6.	Учебник	2025	ЭБС «Лань»
3.	Фриш С. Э.	Курс общей физики: учебник для вузов. В 3 т. Т. 2. Электрические и электромагнитные явления / С. Э. Фриш, А. В. Тиморева. – Изд. 13-е, стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 520 с.: ил. – ISBN 978-5-507-50604-0.	Учебник	2025	ЭБС «Лань»
4.	Савельев И. В.	Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 292 с. — ISBN 978-5-507-53464-7.	Учебное пособие	2025	ЭБС «Лань»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
5.	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. — 21-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 420 с. — ISBN 978-5-507-50495-4.	Учебное пособие	2025	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.	Чиркунова Н.В., Смоленская Н.М., Потемкина С.Н.	Общая и экспериментальная физика. Молекулярная физика и термодинамика: практикум : учебное пособие / Н. В. Чиркунова, Н. М. Смоленская, С. Н. Потемкина. — Тольятти : ТГУ, 2024. — 66 с. — ISBN 978-5-8259-1670-5.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Лань»
5	Сарафанова В.А., Потемкина С. Н., Ясников И. С.	Общая и экспериментальная физика. Механика: лабораторный практикум : учебное пособие / В. А. Сарафанова, С. Н. Потемкина, И. С. Ясников. — Тольятти : ТГУ, 2024. — 95 с. — ISBN 978-5-8259-1618-7.	Учебное пособие	2024	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

<http://physics.ru/> - открытая физика версия 2.5 Ч.1, Ч.2.

<https://e.lanbook.com/> - электронно – библиотечная система (ЭБС) «Лань».

<https://edu.rosdistant.ru/> - Росдистант

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acadmc	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

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	Столбы 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 Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-316	Столбы 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 «Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки», установка для опыта «Определение ёмкости конденсатора по времени его разряда»,

№ 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
		<p>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».</p>
3.	<p>Лаборатория «Оптика и колебания».</p> <p>Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ).</p> <p>Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-333</p>	<p>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 опыта «Поглощение радиоактивного излучения».</p>
4.	<p>Лаборатория "Физика в экспериментах для школьников" Г-321</p>	<p>Столбы лабораторные, стулья ученические, столы преподавательские, ПК, доска аудиторная (меловая), интерактивная доска, проектор, шкаф,</p>

№ 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
		комплект «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 студентов Г-401	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.