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
13.03.02 Электроэнергетика электротехника

направленность (профиль)
Цифровые технологии в электроэнергетике

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 13 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	**2, 3, 4**	**Итого**
Форма контроля / **Вид занятий**	**З. З. Э**	
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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 01C01F6C008FAFFCAD4A36D45F49B85CC6
Владелец: Павлова Анджела Петровна
Действителен: с 19.01.2023 до 19.01.2024

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, канд. пед. наук, Потемкина С.Н.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

[X] Отсутствует

[ ] Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Срок действия рабочей программы дисциплины до « 31 » августа 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Электроснабжение и электротехника»

«___» _____ 20___ г. _____ ___В.В. Вахнина____

(подпись) *(И.О. Фамилия)*

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Общей и теоретической физики»

(протокол заседания № 1 от « 31 » августа 20 20 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, 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», «Физическая и коллоидная химия».

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-3.1 Владеет математическим аппаратом при решении физических задач. ОПК-3.2 Способен проводить лабораторный эксперимент и обрабатывать результаты измерений	Знать: методы теоретических и экспериментальных исследований.
		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 (наиме-нование
Модуль1 Основы классической механики	Лек	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2	2		__	
	Лек	Динамика поступательного движения Закон сохранения имп-са.		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 ЛР по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лаб	Выполнение ЛР 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. 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 (наиме-нование
	Пр	Твердое тело в механике.		2	2	__	
	Пр	Коллоквиум по модулю 1.		2	20	__	КР
	СРС	Основы классической механики		36		__	
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Лек	Элементы СТО. Элементы СТО.	2	2		__	
	Пр	Элементы СТО.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. 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 лаб. работы по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лек	Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов.		2		__	
	Пр	Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. работы по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лек	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.		2		__	
	Пр	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. 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 (наиме-нование
	Лек	Тепловые машины. Цикл Карно.		2		__	
	Пр	Тепловые машины. Цикл Карно.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. работы по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Пр	Коллоквиум 2.		2	20	__	КР
	Лаб	Итоговое занятие.		2	10	__	
	СРС	Молекулярная физика и термодинамика		36		__	
	Псщ	Посещаемость			10	__	
Модуль 3 Электростатика. Постоянный ток	Лек	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность ЭСП.	3	2		__	
	Пр	Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность ЭСП		2	2	__	
	Лаб	Вводное лабораторное занятие.		2		__	
	Лек	Поле диполя. Теорема Гаусса.		2		__	
	Пр	Поле диполя. Теорема Гаусса.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику графику.		2	3	__	
	Лек	Работа перемещения ЭЗ в ЭСП. Потенциал. Связь E и φ		2		__	
	Пр	Работа перемещения ЭЗ в ЭСП. Потенциал. Связь E и φ		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику графику.		2	3	__	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наиме-нование
	Лек	Электроемкость. Энергия ЭСП. Проводники в ЭСП.		2		__	
	Пр	Конденсаторы Энергия ЭСП. Проводники в ЭСП.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику		2	3	__	
	Лек	Законы постоянного тока.		2		__	
	Пр	Законы постоянного тока.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику графику.		2	3	__	
	Лек	МП в вакууме и его характеристики. Закон Б-С-Л.ЛюОсновные законы МП		2		__	
	Пр	Коллоквиум 1		2	20	__	КР
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику		2	3	__	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2			
	СРС	Электростатика. Постоянный ток. Постоянный ток Постоянный ток		36		__	
Модуль 4. Электромагнетизм	Лек	МП. Силы Ампера, Лоренца..Эффект Холла.	3	2		__	
	Пр	МП.Силы Ампера, Лоренца. Эффект Холла..		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику графику.		2	3	__	
	Лек	Поток и циркуляция вектора В.		2		__	
	Пр	Поток и циркуляция вектора В.		2	2	__	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наиме-нование
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лек	Явления ЭМИ. Закон Фарадея для ЭМИ. Энергия МП.		2		__	
	Пр	Явления ЭМИ. Закон Фарадея для ЭМИ. Энергия Мп.МПИндуктивность.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лек	Поле в диэлектрике. Вектор D.		2		__	
	Пр	Поле в диэлектрике.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лек	Магнетики. Поле в магнетике. Вектор Н		2		__	
	Пр	Поле в магнетике.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику		2	3	__	
	Лек	Система уравнений Максвелла. Энергия ЭМП		2		__	
	Пр	Коллоквиум 2		2	20	__	КР
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2		__	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2		__	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие		2		__	
	СРС	Электромагнетизм		36		__	
	Лек	ГК и их характеристики. Энергия ГК. ГО.	4	2		__	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наиме-нование
Модуль 5. Колебания и волны. Волновая оптика	Пр	ГК и их характеристики. Энергия ГК. ГО.		2	2	__	
	Лаб	Вводное занятие.		2		__	
	Лек	Маятники. Свободные ГК в колебательном контуре.		2		__	
	Пр	Маятники. Свободные ГК в колебательном контуре.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. работы по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лек	Затухающие и вынужденные колебания.Сложение ГК.		2		__	
	Пр	Затухающие и вынужденные колебания.Сложение ГК.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. работы по индивидуальному графику.		2	3	__	
	Лек	Электромагнитные волны. Энергия и импульс ЭМВ.		2		__	
	Пр	Электромагнитные волны. Энергия и импульс ЭМВ.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. работы по индивидуальному графику		2	3	__	
	Лек	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света.		2		__	
	Пр	Интерференция света. Дифракция света.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение лаб. 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 (наиме-нование
	Лек	Дифракция света. Поляризация света.		2		__	
	Пр	Коллоквиум 1		2	20	__	КР
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику		2	3	__	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие		2			
	СРС	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 ЛРпо индивидуальному графику		2	3	__	
	Лек	Фотоээффект и его законы. Эффект Комптона.		2		__	
	Пр	Фотоээффект и его законы. Эффект Комптона.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР 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 ЛР по индивидуальному графику		2	3	__	
	Лек	Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Гейзенберга.		2		__	
	Пр	Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику		2	3	__	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наиме-нование
	Лек	Элементы атомной физики. Ядерные реакции		2		__	
	Пр	Элементы атомной физики. Ядерные реакции.		2	2	__	
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику		2	3	__	
	Лек	Элементарные частицы .		2		__	
	Пр	Колловиум 2.		2	20	__	КР
	Лаб	Выполнение ЛР по индивидуальному графику.		2		__	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2		__	
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2		__	
	СРС	Элементы квантовой и атомной физик		33,8		__	
	Псщ	Посещаемость			10	__	
	Контроль			35,65		__	
		Итого:		**468**	**300**		

Схема расчета итогового балла в семестре ИРБ:

$\frac{\left(\sum_{i=1}^{N} Лаб_i + \sum_{i=1}^{N} Пр_i + Псщ + ИТ\right)}{2}$, где $\sum Лаб_i$ - баллы за лабораторные работы в семестре; ИТ – итоговый тест через ЦТ;

$\sum Пр_i$ - баллы за практические занятия в семестре; Псщ - посещаемость в семестре;

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. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Тестовые задания БТЗ «Физика ТЗ 2017» Вопросы к зачету
3	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Тестовые задания БТЗ «Физика ТЗ 2017» Вопросы к зачету
4	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Тестовые задания БТЗ «Физика ТЗ 2017» 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 φ меняется по заданному закону φ=φ(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	t1, с	t2, 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**	**T1, К**	**T2, К**	**V1, м3**	**V2, м3**	**ΔS, Дж/К**
1	H2	p=const	?	300	500	-	-	742,9
2	Ar		36	?	400	-	-	12,96
3	N2		5,6	250	?	-	-	6,39
4	CO2		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·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, см2**	**α, град**	**r1, м**	**r2, 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	**r1, см**	**r2, см**	**I1, А**	**I2, А**	**A, Дж**
1	?	5	1,4	0,5	9,7·10-8
2	2	?	0,75	1,2	1,98·10-7
3	r1	1,5 r1	?	2,5	4,05·10-7
4	0,5 r2	r2	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 – $1{,}39 \cdot 10^6$ км, расстояние от Солнца до планеты (или звезды) – r. Поглощением энергии в атмосфере пренебречь.

Вариант	**Планета Солнечной системы (звезда)**	**r, км**	**t**	**S, м2**
1	Меркурий	5,8·107	1 с	1
2			1 мин	100
3	Венера	1,08·108	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	$^{14}N\ (?, p)\ ^{17}O$
2	$^{2}H\ (d, n)\ ?$
3	$^{9}Be\ (d, 2\alpha)\ ?$
4	$^{6}Li\ (?, p)\ ^{7}Li$

Критерии оценки:

- 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.

7.3. 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	Электроемкость проводников. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость 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 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.
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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
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»	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. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-9568-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200498	Учебное пособие	2022	ЭБС Лань
2	Савельев И. В.	Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185339	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
3	Савельев И. В.	Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст :	Учебное пособие	2022	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
		электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206909			
4	Савельев И. В.	Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187820	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
5	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике : учебное пособие / И. Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, В. А. Прокудин. — 14-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-93208-513-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/172247	Учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»
6	С.Н. Потемкина; В.А. Сарафанова; Н.В. Чиркунова (и др)	Механика. Молекулярная физика и термодинамика : учебно-методическое пособие / С. Н. Потемкина, В. А. Сарафанова, Н. В. Чиркунова [и др.]. — Тольятти : ТГУ, 2021. — 210 с. — ISBN 978-5-8259-1572-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/183887	Учебно-методическое пособие	2021	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
7	Решетов, В. А.	Колебания. Оптика. Квантовая физика : учебное пособие / В. А. Решетов, И. В. Мелешко, Е. А. Мелешко. — Тольятти : ТГУ, 2019. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140180	Учебное пособие	2019	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	Сивухин, Д. В.	Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 1 : Механика — 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-1512-4. — Текст :	Учебное пособие	2020	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
		электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185713			
2	Сивухин, Д. В.	Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 3 : Электричество — 2020. — 565 с. — ISBN 978-5-9221-1643-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185725	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
3	Сивухин, Д. В.	Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 3-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 5 : Атомная и ядерная физика — 2020. — 784 с. — ISBN 978-5-9221-0645-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185730	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

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 Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации Г-316	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 Исследование зависимости полезной мощности и КПД источника тока от сопротивления нагрузки , установка для опыта Определение ёмкости

№ 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
		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	Столы 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
4.	Лаборатория "Физика в экспериментах для школьников" Г-321	Столы лабораторные , стулья ученические , Столы преподавательские , ПК, доска аудиторная (меловая), интерактивная

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