

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

Б1.Б.08
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)/специализация

Рациональное использование энергетических и сырьевых ресурсов

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 13 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2, 3, 4	Итого
Форма контроля	3. 3. 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:

Доцент, доцент, к.п.н., Леванова Н.Г.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой «Рациональное природопользование и ресурсосбережение»

«__» _____ 20__ г.

(подпись)

М.В. Кравцова

(И.О. Фамилия)

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Общая и теоретическая физика»

(протокол заседания №4 от «04» марта 2020 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.

Задачи:

1. Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, методов физического мышления.
2. Выработка приёмов владения основными методами решения и навыков их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих, в дальнейшем, решать инженерные задачи.
3. Ознакомление с лабораторным оборудованием и выработка навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

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: «Электротехника и электроника», «Аналитическая химия», «Физическая химия».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
- способность использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3)	_____	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований
		Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в научной и профессиональной деятельности.
		Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики,

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		навыками работы с современной научной аппаратурой, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.
- способность планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-15)	<hr/>	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 (наименование)
Модуль1 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.		2	3		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Пр	Кинематика поступательного и вращательного движения.		2	2		
	Пр	Динамика поступательного движения.		2	2		
	Пр	Работа и энергия. Законы сохранения энергии.		2	2		
	Пр	Динамика вращательного движения.		2	2		
	Пр	Твердое тело в механике.		2	2		
	Пр	Коллоквиум по модулю 1.		2	20		КР
	СР	Основы классической механики		34			
	Лек	Элементы специальной теории относительности.	2	2			
	Пр	Элементы специальной теории относительности.		2	2		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
Модуль 2. Молекулярная физика и термодинамика	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	МКТ. Основное уравнение МКТ.		2		2	
	Пр	МКТ. Основное уравнение МКТ.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов.		2		2	
	Пр	Первое начало термодинамики. Теплоемкости газов.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.		2		2	
	Пр	Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Тепловые машины. Цикл Карно.		2		2	
	Пр	Тепловые машины. Цикл Карно.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Пр	Коллоквиум 2.		2	20		КР
	Лаб	Итоговое занятие.		2	10		
	СР	Молекулярная физика и термодинамика		34			
Модуль 3 Электростатика. Постоянный ток	Лек	Электрический заряд. Закон Кулона.	3	2		2	
	Пр	Электрический заряд. Закон Кулона.		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.		2	3		
	Лек	Работа электростатического поля. Потенциал. Связь напряженности поля и потенциала.		2		2	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Пр	Потенциал. Связь напряженности поля и потенциала.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Емкость. Энергия ЭСП. Проводники в ЭСП.		2		2	
	Пр	Конденсаторы Энергия ЭСП. Проводники в ЭСП.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Законы постоянного тока.		2		2	
	Пр	Законы постоянного тока.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Основные законы магнитного поля.		2		2	
	Пр	Коллоквиум 1		2	20		КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	СР	Электростатика. Постоянный ток.		36			
Модуль 4. Электромагнетизм	Лек	Силы Ампера, Лоренца. Эффект Холла.	3	2		2	
	Пр	Силы Ампера, Лоренца. Эффект Холла..		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.		2		2	
	Пр	Поток и циркуляция вектора магнитной индукции.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Явления ЭМИ. Закон Фарадея для ЭМИ. Энергия магнитного поля.		2		2	
	Пр	Явления ЭМИ. Закон Фарадея для ЭМИ. Энергия магнитного поля. Индуктивность.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Поле в диэлектрике.		2		2	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Пр	Поле в диэлектрике.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Магнетики. Поле в магнетике.		2		2	
	Пр	Поле в магнетике.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Система уравнений Максвелла.		2		2	
	Пр	Коллоквиум 2		2	20		КР
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2	3		
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2	3		
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие		2	1		
	СР	Электромагнетизм		36			
Модуль 5. Колебания и волны. Волновая оптика	Лек	Гармонические колебания и их характеристики.	4	2		2	
	Пр	Энергия гармонических колебаний. Гармонический осциллятор.		2	2		
	Лаб	Вводное занятие.		2	3		
	Лек	Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.		2		2	
	Пр	Маятники.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Затухающие и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний.		2		2	
	Пр	Сложение гармонических колебаний.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Электромагнитные волны. Энергия и импульс электромагнитных волн.		2		2	
	Пр	Энергия и импульс электромагнитных волн.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	Лек	Интерференция света. Дифракция света.		2		2	
	Пр	Интерференция света. Дифракция света.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Дифракция света. Поляризация света.		2		2	
	Пр	Коллоквиум 1		2	20		КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	СР	Колебания и волны. Волновая оптика		36			
Модуль 6. Элементы квантовой и атомной физики	Лек	Тепловое излучение, его характеристики и законы.	4	2		2	
	Пр	Тепловое излучение, его характеристики и законы.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона.		2		2	
	Пр	Фотоэффект и его законы. Эффект Комптона.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		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.		2	3		
	Лек	Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера.		2		2	
	Пр	Соотношение неопределенностей.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Элементы атомной физики. Ядерные реакции.		2		2	
	Пр	Элементы атомной физики. Ядерные реакции.		2	2		
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лек	Элементарные частицы.		2		2	
	Пр	Коллоквиум 2.		2	20		КР
	Лаб	Выполнение лабораторной работы.		2	3		
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2	3		
	Лаб	Итоговое лабораторное занятие.		2	1		

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование)
	СР	Элементы квантовой и атомной физики.		35,5			
	Контроль			35,65			
	Итого:			468	300		

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).

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, ПК-15	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету
3	ОПК-3, ПК-15	Комплект заданий для контрольной работы по вариантам Тестовые задания Отчеты по лабораторным работам Вопросы к зачету
4	ОПК-3, ПК-15	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 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 А, В, С 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 $S=A \cdot B$, 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, см2	α , град	r1, м	r2, 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_1 , см	r_2 , см	I_1 , А	I_2 , 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_1	$1,5 r_1$?	2,5	$4,05 \cdot 10^{-7}$
4	$0,5 r_2$	r_2	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 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 - 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 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 ОЗ	Изучение затухающих электромагнитных колебаний.
Лабораторная работа О5	Изучение интерференции света методом Юнга.
Лабораторная работа №6	Изучение поляризации света при отражении
Лабораторная работа ОЗ4	Изучение дифракции Фраунгофера на одной щели.
Лабораторная работа ОЗ6	Изучение законов внешнего фотоэффекта.
Лабораторная работа ОЗ7	Изучение законов теплового излучения.
Лабораторная работа ОЗ8	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.

№ п/п	Вопросы к зачету
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.
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.

№ п/п	Вопросы к зачету
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.
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.

№ 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.
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.

№ п/п	Вопросы к экзамену
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.
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 40-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
		«не зачтено»	Студент набрал 0-39 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре
3	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал 40-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Студент набрал 0-39 баллов по

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			итогу изучения дисциплины в семестре.
4	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Студент набрал 80- 100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«хорошо»	Студент набрал 60- 79 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«удовлетворительно»	Студент набрал 40- 59 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«неудовлетворительно»	Студент набрал 0-39 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 [Электронный ресурс]: учеб. пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика. / И. В. Савельев. - Изд. 16-е, стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 436 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142380 . - ISBN 978-5-8114-5539-3	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
2.	Аксенова Е.Н.	Общая физика. Электричество и магнетизм (главы курса) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е. Н. Аксенова. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 112 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103059 . - ISBN 978-5-8114-2909-7.	Учебное пособие	2018	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: https://e.lanbook.com/book/117716 . - ISBN 978-5-8114-4254-6.	Учебное пособие	2019	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
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: https://e.lanbook.com/book/129235 . - ISBN 978-5-8114-4076-4.	Учебное пособие	2020	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.	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: https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/75 . - ISBN 978-5-8259-0850-2.	Учебно-методическое пособие	2015	Репозиторий ТГУ
5	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Е. Иродов. - Изд. 14-е, стер. -	Учебное пособие	2016	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
		Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 416 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0319-6.			

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

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

Энциклопедия физики и техники - <http://femto.com.ua/>

Физико-энциклопедический словарь - <http://www.all-fizika.com/encykloped/>

Анимация физических процессов - <http://physics.nad.ru/physics.htm>

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

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	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

№ 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
	промежуточной аттестации Г-316	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 опыта «Поглощение радиоактивного излучения».

№ 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
4.	Лаборатория "Физика в экспериментах для школьников" Г-321	Столбы лабораторные, стулья ученические, столы преподавательские, ПК, доска аудиторная (меловая), интерактивная доска, проектор, шкаф, 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	Столбы ученические, стол преподавательский, стулья ученические, доска аудиторная (меловая), ПК с выходом в сеть Интернет.
6.	Помещение для самостоятельной работы студентов Г-401	Столбы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.