

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Экономика труда и производственных комплексов»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

Б.1.2.4 «Физика»

43.03.01 «Сервис»

Квалификация – бакалавр

Профиль «Социально-культурный сервис»

форма обучения – заочная

курс – 2,3

семестр – 2,3

зачетных единиц – 8

часов в неделю – 4

всего часов – 288

в том числе:

лекции – 16

коллоквиум - нет

практические занятия – 24

лабораторные занятия - нет

интерактивные занятия – нет

самостоятельная работа – 248

зачет – нет

экзамен – 2,3 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект - нет

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Курс физики является важной составляющей теоретической подготовки специалистов, основой для создания физико-математической базы, расширяет методологическую базу систематизации и анализа информации, играет важную роль в формировании у студентов научного мышления и современного мировоззрения.

**Цель преподавания дисциплины:** изучение общеобразовательной части курса физики при фундаментальной системе образования на первой ступени.

**Задачи изучения дисциплины:** овладение базовыми знаниями общего курса физики, основными физическими законами и принципами.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Для успешного усвоения дисциплины Б.2.2.1 «Физика» студент должен обладать базовыми знаниями в таких областях высшей математики, как векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление (дисциплина Б.2.1.1 «Математика», компетенция ОК-1, ОК-2, ОК-5, ПК-21), в области информатики (дисциплина Б.2.1.2 «Информатика», компетенции ПК-2, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7)

Приобретаемые в ходе обучения по дисциплине Б.2.2.1 «Физика» знания, умения и компетенции необходимы для успешного изучения дисциплин из блоков Б.2 (Математический и естественнонаучный цикл)

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-6.

*Студент должен знать:* основные физические законы и явления, связь между различными физическими понятиями и явлениями, применение физических теорий в различных областях техники.

*Студент должен уметь:* практически применять физические законы для решения прикладных задач, работать с различными электроизмерительными приборами в физическом практикуме, рассчитывать физические величины по полученным экспериментальным данным, оценивать погрешности измерений.

*Студент должен владеть:* начальными навыками проведения экспериментальных исследований и основными приемами обработки и представления экспериментальных данных.

## **4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий**

№ мо- ду- ля	№ неде- ли	№ те- м ы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек- ции	Колло- квиу- мы	Лабо- ратор- ные	Практи- чес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр									
1	1,2	1	Кинематика и ди- намика.	40	2	-	0	4	32
1	3,4	2	Колебания и волны	30	2	-	0	2	26
2	5,6	3	Молекулярная фи- зика. Термодинами- ка	40	2	-	0	4	34
2	7,8	4	Электростатика	36	2	-	0	2	32
Всего				144	8	-	0	12	124
2 семестр									
1	9,10	5	Постоянный ток	31	2	-	0	3	26
1	11,12	6	Магнетизм	31	2	-	0	3	26
2	13,14	7	Волновая оптика	28	2	-	0	2	24
2	15,16	8	Квантовая оптика	27	1	-	0	2	24
2	17,18	9	Строение атома. Основы ядерной физики	27	1	-	0	2	24
Всего				144	8	-	0	12	124

### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабаты- ваемые на лекции	Учебно- методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1 семестр				

1	2	1	<p><i>Установочная лекция.</i> Основные понятия механики. Материальная точка, тело отсчета и система отсчёта. Кинематическое описание движения. Векторный, координатный и естественный способы описания движения. Кинематика поступательного и вращательно движения. Динамика. Законы Ньютона. Динамика поступательного и вращательного движения. Силы в классической механике. Центр масс системы материальных точек и закон его движения. Работа силы. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Кинетическая энергия вращательного движения. Закон сохранения и изменения энергии в механике. Закон сохранения и изменения импульса.</p>	<p>Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).</p>
2	2	2	<p><i>Установочная лекция.</i> Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики. Сложение колебаний. Биения. Свободные затухающие колебания, их характеристики. Вынужденные колебания, явление резонанса. Волны в упругих средах. Волновое уравнение. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Энергетические характеристики упругих волн. Вектор Умова</p>	<p>Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).</p>
3	2	3	<p><i>Обзорная лекция.</i> Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Функции распределения. Распределения Максвелла. 1-е начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изопроцессах и адиабатическом процессе. Теплоемкость вещества. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Адиабатические процессы. Уравнение адиабаты.</p>	<p>Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).</p>

4	2	4	<p><i>Обзорная лекция.</i> Обратимые и необратимые процессы. Циклические процессы. Цикл Карно. 2-е начало термодинамики. Энтропия и её свойства. Третье начало термодинамики. Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое.</p> <p>Электрический заряд. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость поля. Линии напряженности. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Энергия взаимодействия системы зарядов. Теорема Гаусса.</p>	<p>Работа с конспектом лекций.</p> <p>Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).</p>
2 семестр				
5	2	1	<p><i>Установочная лекция.</i> Постоянный электрический ток, его характеристики и законы. Вектор электрической индукции. Линии индукции электростатического поля. Распределение зарядов на проводнике. Электрическое поле внутри и вне проводника. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома в дифференциальной форме. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной форме для участка цепи.</p>	<p>Работа с конспектом лекций.</p> <p>Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).</p>
6	2	2	<p><i>Установочная лекция.</i> Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца.</p> <p>Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Закон Фарадея. Правило Ленца. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность. Взаимная индукция.</p>	<p>Работа с конспектом лекций.</p> <p>Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).</p>

7	2	3	<p><i>Обзорная лекция.</i> Основы теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Электромагнитные волны. Энергия электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Интерференция света. Условия максимума и минимума при интерференции. Расчет интерференционной картины от двух источников.</p> <p>Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция света на щели. Дифракция на круглом отверстии. Дифракционная решетка. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Закон Малюса.</p>	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
8,9	2	4	<p><i>Обзорная лекция.</i> Элементы квантовой механики. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Вероятностный смысл волн де Бройля. Принцип суперпозиции состояний. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Внешний и внутренний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия, масса и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность свойств света.</p> <p>Строение атома. Постулаты Бора. Строение атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.</p>	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).

## 6. Содержание коллоквиумов – нет.

## 7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабора-	Учебно-методическое
--------	-------------	-----------	--	---------------------

			<b>торном занятии</b>	<b>обеспечение</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>12</b>		<b>1 семестр</b>	
1	2	1	Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Сила, масса, импульс. Законы Ньютона. Момент силы. Момент импульса. Законы сохранения импульса и энергии.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
1	2	2	Динамика. Сила, масса, импульс. Законы Ньютона. Кинетическая и потенциальная энергия. Динамика вращательного движения. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела относительно оси вращения. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия вращательного движения.	
2	2	3	Колебательное движение. Упругие волны. Свободные гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Частота и период колебаний. Амплитуда и скорость колебаний.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
3	4	4	Молекулярно-кинетические представления. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (для изотермического, изобарного и изотермических процессов). Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Работа идеального газа. Адиабатный процесс. Показатель адиабаты. Первое, второе и третье начало термодинамики. Работа, внутренняя энергия и теплота идеального газа (для изотермического, изобарного, изотермического и адиабатного процессов).	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
4	2	5	Закон сохранения заряда. Сила кулоновского взаимодействия. Связь напряженности и потенциала. Принцип суперпозиций.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).

	12		2 семестр	
5	3	6	Электрический ток. Работа и мощность электрического тока. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
6	3	7	Магнитное поле в вакууме и веществе. Закон электромагнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Основной закон электромагнитной индукции. Энергия магнитного поля.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
7	2	7	Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Дифракция света на щели. Дифракция на круглом отверстии. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Брюстера. Угол Брюстера. Закон Малюса.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
8	2	8	Тепловое излучение. Законы теплового излучения черного тела Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формулы Релея-Джинса и Планка.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).
9	2	9	Атомная физика. Атом водорода по Бору. Строение, состав и размеры ядра. Ядерные реакции. Радиоактивность и законы радиоактивного распада.	Работа с конспектом лекций. Работа со списком основной и дополнительной литературы (раздел 15 рабочей программы).



## 8. Лабораторных работ – нет.

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4
1	8	Освоение основных понятий по теме кинематика. Место физики в системе наук о природе. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Пространство и время как формы существования движущейся материи. Размерности физических величин. Основные и производные физические величины.	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.1); [3-6] 15.2. Доп. [1], [2](Т.1), [3-5]
1	8	Решение задач из раздела кинематика (определение средней скорости и ускорения, определение мгновенных значений скорости и ускорения поступательного движения, расчет тангенциального и нормального ускорений, расчет угловой скорости и углового ускорения)	
1	8	Освоение основных понятий по теме динамика. Система СИ. Метод анализа размерностей в физике. Модели и абстракции в физике. Феноменологические и конструктивные модели. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Работы Циолковского. Взаимосвязь массы и энергии в специальной теории относительности. Элементы общей теории относительности. Четырехмерное пространство-время.	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.1); [3-6] 15.2. Доп. [1], [2](Т.1), [3-5]
1	8	Решение задач из раздела динамика (задачи на нахождение момента инерции материальной точки и дискретных тел, определение момента инерции сплошного тела, определение момента силы и момента импульса, задачи на смешенное движение, задачи на нахождение работы постоянной и переменной силы, расчет кинетической и потенциальной энергий, задачи на закон сохранения полной механической энергии и закон сохранения импульса)	
2	14	Освоение основных понятий по теме механические колебания. Понятие о колебаниях систем со многими степенями свободы. Нормальные колебания (моды). Спектр колебаний, понятие о разложении Фурье. Распространение волн	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.1); [3-6] 15.2. Доп. [1], [2](Т.1), [3-5]

		через границу раздела двух сред. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны. Узлы и пучности в стоячей волне. Понятие об ударных волнах. Скачок уплотнения. Адиабата Гюгонио.	
2	12	Решение задач из раздела механические колебания (нахождение фазы амплитуды и скорости гармонических колебаний)	
3	18	Освоение основных понятий по теме молекулярная физика. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Атмосфера Земли и других планет. Течение вязкой жидкости, формула Пуазейля. Уравнение Навье-Стокса. Ламинарные и турбулентные потоки. Число Рейнольдса. Зависимость силы вязкого сопротивления от скорости. Анализ изотерм Ван-дер-Ваальса. Изотермы Эндрюса. Критические параметры. Критическая точка. Сверхкритические флюиды. Фазовые переходы и равновесия. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Диаграмма состояния. Тройная точка. Фазовые переходы 1 и 2 рода.	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.1); [3-6]
3	3	Решение задач из раздела молекулярной физики (решение задач на основное уравнение молекулярно-кинетической теории (для изотермического, изобарного и изотермических процессов), определение средней кинетической энергии молекул идеального газа)	
3	3	Решение задач из раздела молекулярной физики (решение задач на нахождение внутренней энергии идеального газа, нахождение теплоты и работы (для изотермического, изобарного и изотермических процессов))	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.1); [3-6] 15.2. Доп. [1], [2](Т.1), [3-5]
3	3	Решение задач из раздела молекулярной физики (решение задач по теме первый закон термодинамики (для изотермического, изобарного и изотермических процессов),	
3	3	Решение задач из раздела молекулярной физики (решение задач на нахождение работы, совершаемой газом при изопроцессах и адиабатическом процессе)	
3	2	Решение задач из раздела молекулярной физики (решение задач на нахождение удельной и молярной теплоемкостей, нахождение показателя адиабаты)	
3	2	Решение задач из раздела молекулярной физики (решение задач на циклические процессы и цикл Карно, нахождение коэф-	

		фициента полезного действия тепловых машин, решение задач на второе начало термодинамики, нахождение энтропии)	
4	16	Освоение основных понятий по теме электростатика. Доказательство теоремы Гаусса для напряженности электрического поля. Доказательство теоремы Гаусса для вектора поляризации. Граничные условия для нормальных и тангенциальных составляющих векторов напряженности, поляризации и индукции электрического поля на границе раздела 2 диэлектриков. Емкость плоского, сферического и цилиндрического конденсатора (теоретический расчет).	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.2); [3-6] 15.2.Доп. [1], [2](Т.2), [3-6,9]
4	16	Решение задач из раздела электростатика (нахождение заряда, потенциала и напряженности электростатического поля, определение силы кулоновского взаимодействия)	
1-4	<b>144</b>	Подготовка к сдаче экзамена по всему материалу курса физики	
5	14	Освоение основных понятий по теме электрический ток. Классическая электронная теория проводимости. Отклонения от классической теории в аморфных проводниках. Андерсоновская локализация электронов.	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.2); [3-6] 15.2.Доп. [1], [2](Т.2), [3-6,9]
5	12	Решение задач из раздела электрический ток (нахождение работа и мощность электрического тока, задачи на законы Ома и Джоуля-Ленца, определение ЭДС источника)	
6	14	Освоение основных понятий по теме магнитное поле. Доменная структура ферромагнетиков. Явление гистерезиса. Магнитотвердые материалы. Точка Кюри. Намагничивание ферромагнетика как разновидность фазового перехода.	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.2); [3-6] 15.2.Доп. [1], [2](Т.2), [3-6,9]
6	12	Решение задач из раздела магнитное поле (нахождение потока вектора магнитной индукции, задачи на закон Ампера. задачи на определение силы Лоренца, определение электромагнитной индукции, нахождение энергии магнитного поля)	
7	12	Освоение основных понятий по теме оптика. Граничные условия для уравнений Максвелла. Волновое уравнение для электромагнитного поля в декартовой, сферической и цилиндрической системах координат.	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.2); [3-6] 15.2.Доп. [1], [2](Т.3), [3-6,9]

		нат и соответствующие частные решения. Уравнение Гельмгольца для монохроматических волн. Вывод формул Френеля для случая отражения и преломления света на границе двух диэлектриков из граничных условий для электромагнитного поля. Вывод выражения для сдвига фаз ортогонально поляризованных составляющих световой волны при полном внутреннем отражении. Глубина проникновения поля в оптически менее плотную среду при полном внутреннем отражении. Датчики микроперемещений на основе эффекта полного внутреннего отражения. Световоды. Интерференция частично когерентного света. Функция когерентности и видимость интерференционных полос. Время и длина когерентности. Взаимосвязь времени когерентности и ширины спектра источника излучения. Пространственная когерентность. Влияние апертуры интерференции на видимость интерференционных полос. Основы геометрической оптики. Метод векторных диаграмм для анализа дифракции Френеля и Фраунгофера. Основы кристаллооптики. Обыкновенные и необыкновенные волны в кристаллах.	
7	12	Решение задач из раздела оптика (задачи на интерференцию в тонких пленках, задачи на кольца Ньютона, задачи на дифракционную решетку, задачи на дифракцию на круглом отверстии, задачи на нахождение интенсивности света проходящего через поляризатор и анализатор)	
8	12	Освоение основных понятий по теме квантовая оптика. Спектры щелочных металлов. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Эффект Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс. Комбинационное рассеяние света. Лазеры. Инверсная населенность. Условия генерации. Принцип работы и конструкция лазера. Свойства лазерного излучения.	Раздел 15 рабочей программы 15.1. Осн. [1] (Т.3); [3-6] 15.2.Доп. [1], [2](Т.3), [3-5,10]
8	12	Решение задач из раздела квантовая оптика (задачи на явление фотоэффекта (уравнение Эйнштейна), задачи на нахождение работы выхода электрона, скорости и кинетической энергии электрона, энергии фотона)	
9	12	Освоение основных понятий по теме атомная и ядерная физика.	Раздел 15 рабочей программы

		<p>Модели ядра. Одночастичные и коллективные возбуждения ядра. Взаимодействие нуклонов в ядре. Альфа-распад. Кулоновский и центробежный барьеры.</p> <p>Бета-распад. Экспериментальное обнаружение нейтрино. Гамма-излучение ядер. Электрические и магнитные гамма-переходы. Слабые взаимодействия. Промежуточные бозоны. Несохранение четности в слабых взаимодействиях. Слабые распады лептонов. Нейтрино и антинейтрино. Спиральность. Цвет. Слабые распады кварков. Возбужденные состояния нуклонов. Объединение взаимодействий. Нестабильность протона. Дейтрон. Свойства нуклон-нуклонного взаимодействия. Электромагнитные взаимодействия. Структура нуклона.</p>	<p>15.1. Осн. [1] (Т.3); [3-6]</p> <p>15.2. Доп. [1], [2](Т.3), [3-5,10]</p>
9	12	Решение задач из раздела атомная и ядерная физика (задачи на определение Борковского радиуса, задачи на нахождение периода полураспада)	
5-9	<b>144</b>	Подготовка к сдаче экзамена по всему материалу курса физики	

### 10. Расчетно-графическая работа

Нет

### 11. Курсовая работа

нет

### 12. Курсовой проект

нет

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы при изучении дисциплины Б.2.1.6 «Физика» формируются следующие компетенции:

ПК-3: способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра.

Успешное освоение компетенций достигается путем выполнения теоретического отчета (40%), освоения методики эксперимента (20%), проведения обработки результатов эксперимента (40%).

### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕТ КОМПЕТЕНЦИИ

в рамках дисциплины «Физика»:

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основные физические законы и определения основных понятий. Умеет: частично применять основные физические законы для выполнения простых задач, рассчитывать физические величины, обращаясь за помощью к преподавателю.
Продвинутый (хорошо)	Знает: основные физические законы и явления, связь между различными физическими понятиями и явлениями Умеет: практически применять физические законы для решения прикладных задач, рассчитывать физические величины, частично обращаясь за помощью к преподавателю.
Высокий (отлично)	Знает: основные физические законы и явления, связь между различными физическими понятиями и явлениями, применение физических теорий в различных областях техники Умеет: практически применять физические законы для решения прикладных задач, самостоятельно рассчитывать физические величины.

Критерии оценивания выполнения заданий на практических занятиях		Успешность выполнения, %
Выполнение задания	Задание выполнено полностью и самостоятельно	100 Высокий (отлично)
	Задание выполнено с помощью преподавателя полностью	70 Продвинутый (хорошо)
	Задание выполнено с помощью преподавателя и частично	30 Пороговый (удовлетворительный)

### Вопросы для зачета

нет

### Вопросы для экзамена

#### 1 семестр

1. Системы отсчета. Траектория, путь, вектор перемещения.
2. Скорость и ускорение поступательного движения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела.
4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
5. Второй закон Ньютона. Силы, массы и импульс.
6. Третий закон Ньютона.
7. Законы изменения и сохранения импульса.
8. Работа механической силы. Мощность.
9. Кинетическая и потенциальная энергии.
10. Закон сохранения полной механической энергии.
11. Момент импульса. Законы сохранения и изменения момента импульса.
12. Момент инерции материальной точки и абсолютно твердого тела.
13. Основное уравнение динамики вращательного движения.
14. Кинетическая энергия вращательного движения. Теорема Штейнера.

15. Свободные колебания и их характеристики.
16. Уравнение свободных колебаний.
17. Волны. Уравнение плоской волны.
18. Стоячие волны.
19. Законы идеального газа.
20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
21. Внутренняя энергия, теплота, работа.
22. Первое начало термодинамики.
23. Работа идеального газа при изопроцессах.
24. Циклические процессы. КПД. Цикл Карно.
25. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.

### **2 семестр**

26. Электрический заряд и его свойства.
27. Закон сохранения электрического заряда.
28. Закон Кулона.
29. Напряженность электрического поля.
30. Принцип суперпозиции полей.
31. Теорема Гаусса.
32. Работа сил электростатического поля.
33. Потенциал. Разность потенциалов.
34. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
35. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Взаимная электроемкость
36. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
37. Закон Ома в дифференциальной форме.
38. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.
39. Сторонние силы. ЭДС.
40. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.
41. Закон Био-Савара-Лапласа.
42. Сила Лоренца.
43. Закон Ампера.
44. Закон электромагнитной индукции.
45. Типы магнетиков. Намагниченность. Магнитный гистерезис в ферромагнетиках
46. Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.
47. Интерференция, условия максимума и минимума.
48. Интерференция в тонких пленках.
49. Дифракция, принцип Гюйгенса-Френеля.
50. Дифракционная решетка.
51. Законы излучения абсолютно черного тела.
52. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
53. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
54. Волновые свойства микрочастиц. Волны де Бройля
55. Постулаты Бора.
56. Состав атомного ядра.
57. Дефект массы. Энергия связи ядра.
58. Ядерные реакции.
59. Радиоактивность, закон радиоактивного распада.

### **Тестовые задания по дисциплине**

1. Тангенциальное ускорение характеризует:

- 1) изменение скорости по величине
- 2) изменение скорости по направлению
- 3) изменение скорости в единицу времени
- 4) изменение скорости и по величине и по направлению

2. Утверждение, что материальная точка покоится или движется прямолинейно и равномерно, если на нее не действуют другие тела:

- 1) верно при любых условиях, 2) верно для неинерциальных систем отсчета;  
3) верно для инерциальных систем отсчета 4) верно при малой скорости точки

3. На тело, движущееся вдоль оси  $x$ , действует сила, изменяющаяся по закону

$$F = 3x^2 + 3 \text{ Н. Работа силы на первых двух метрах пути равна}$$

- 1) 10 Дж      2) 14 Дж      3) 16 Дж      4) 32 Дж

4. Материальная точка колеблется согласно уравнению  $x = 5 \sin\left(\frac{\pi t}{6} + \frac{\pi}{3}\right)$  см. Пе-

риод колебаний равен

- 1) 6 с      2) 4 с      3) 3 с      4) 12 с

5. При температуре  $36^\circ \text{C}$  средняя квадратичная скорость молекул  $\text{O}_2$  отличается от средней арифметической скорости этих молекул в ... раз

- 1) 1,38      2) 1,28      3) 1,13      4) 0,36

6. При адиабатическом сжатии 2 молей идеального одноатомного газа его температура повысилась на 10 К. Работа, совершаемая над газом при таком сжатии, равна

- 1) 166 Дж      2) 250 Дж      3) 375 Дж      4) 415 Дж

7. Формулировкой второго начала термодинамики являются утверждения:

а) Теплота сама собой не может переходить от тела с меньшей температурой к телу с большей температурой;

б) Невозможен вечный двигатель второго рода;

в) Невозможен вечный двигатель первого рода;

г) В термодинамически изолированной системе не могут протекать такие процессы, которые приводят к уменьшению энтропии системы.

Варианты ответа:

- 1) а), б), в) и г)      2) а)      3) а), б) и в)      4) а), б) и г)

8. Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух точечных зарядов, если расстояние между ними уменьшить в три раза?

1) увеличится в 3 раза      2) уменьшится в 3 раза

3) увеличится в 9 раз      4) уменьшится в 9 раз

9. Пластины плоского конденсатора изолированы друг от друга слоем диэлектрика. Конденсатор заряжен до потенциала 1 кВ и отключен от источника напряжения. Определить диэлектрическую проницаемость, если при его удалении разность потенциалов между пластинами конденсатора возрастает до 3 кВ.

- 1) 0,3      2) 3      3) 6      4) 9

10. Амперметр имеет сопротивление 200 Ом и при силе тока  $I = 100 \text{ мкА}$  стрелка отклоняется на всю шкалу. Какое добавочное сопротивление надо подключить, чтобы прибор можно было использовать как вольтметр для измерения напряжения 2 В?

- 1) 19,8 кОм      2) 198 Ом      3) 1,98 МОм      4) прибор нельзя использовать как вольтметр

11. Две проволоки одинаковой длины из одного и того же материала включены последовательно в электрическую цепь. Сечение первой проволоки в три раза больше сечения второй. Количество теплоты, выделяемое в единицу времени в первой проволоке,

1) В 3 раза больше, чем во второй, 2) В 3 раза меньше, чем во второй,

3) В 9 раз больше, чем во второй, 4) В  $\sqrt{3}$  раз меньше, чем во второй.

12. Электрон и протон влетели в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции со скоростями  $v$  и  $2v$  соответственно. Отношение модуля силы, действующей на электрон, к модулю силы, действующей на протон, равно

- 1) 4:1      2) 2:1      3) 1:1      4) 1:2



13. По двум длинным параллельным проводам текут токи в противоположных направлениях, причем  $I_1 = 2I_2$ . Расстояние между ними равно  $a$ . Точки в которых магнитное поле равно нулю находятся:

1) на прямой, которая параллельна проводам и находится справа от тока  $I_2$  на расстоянии  $x = a$  от тока  $I_2$  и на расстоянии  $x + a$  от тока  $I_1$

2) на прямой, которая параллельна проводам и находится на расстоянии  $x = a$  от тока  $I_1$  и на расстоянии  $x = 0$  от тока  $I_2$ ;

3) на расстоянии  $x = a$  от первого провода и на расстоянии  $x = a$  от второго провода;

4) на расстоянии  $x = a$  от второго провода и на расстоянии  $x + 2a$  от первого провода

14. Явление усиления или ослабления колебаний при наложении двух или более когерентных волн называется

1) дифракцией, 2) поляризацией, 3) интерференцией, 4) фотоэлектрическим эффектом, 5) дисперсией.

15. Оптическая разность хода волн от двух источников в некоторой точке равна 0,660 мкм. Каким будет результат интерференции в этой точке, если длина волны а) 440 нм б) 660 нм

1) В обоих случаях максимумы, 2) в обоих случаях минимумы,

3) в случае а) максимум, в случае б) минимум,

4) в случае а) минимум, в случае б) максимум.

16. Период дифракционной решетки 2,5 мкм. Сколько максимумов будет содержать спектр, образующийся при падении на решетку света с длиной волны 600 нм

1) 9

2) 8

3) 7

4) 4

17. Если температуру абсолютно черного тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму испускательной способности излучения абсолютно черного тела

1) уменьшится в 4 раза; 2) уменьшится в 2 раза;

3) увеличится в 6 раз; 4) увеличится в 4 раза

18. Энергия фотона, поглощенного при фотоэффекте, равна  $E$ . Кинетическая энергия электрона, вылетевшего с поверхности этого металла при фотоэффекте,

1) больше  $E$  2) меньше  $E$  3) равна  $E$

4) может быть больше или меньше  $E$  при разных условиях

19. Какая из перечисленных частиц: позитрон, протон, нейтрон,  $\alpha$ -частица – обладает наибольшей длиной волны де Бройля, если все они движутся с одинаковой скоростью?

1) протон;

3) позитрон;

4) нейтрон;

5)  $\alpha$ -частица.

20. Какая доля радиоактивных ядер останется нераспавшейся через интервал времени, равный двум периодам полураспада?

1) 25%

2) 50%

3) 75%

4) 10%

## 14. Образовательные технологии

Предусмотрено использование в учебном процессе отдельных видов активных и интерактивных форм и методов проведения занятий, учитывающих специфику изучения дисциплины математического и естественнонаучного цикла:

- чтение лекций с использованием *мультимедийных технологий*;

- занятия «Активная лекция» (использование стратегии «Бортовой журнал») и «Продвинутой лекция» (дискуссионная форма проведения лекции по частным вопросам современной физики);

- *кейстехнология* (технология дистанционного обучения), т.е. дистанционное повышение уровня освоения студентами предмета с помощью учебно-методических комплексов, размещенных в ИОС СГТУ;

- *портфолио* (оценка собственных достижений студентов) – результаты участия в различного уровня олимпиадах по физике и учебно-научных конференциях, результаты выполнения индивидуальных заданий, предусмотренных преподавателем и др.;

- *модульно-рейтинговая система* оценки успеваемости студентов в процессе изучения предмета в течение семестра;

- *технология тестового контроля знаний и умений* (предусматривает проведение входного и выходного контроля при изучении предмета);

- *метод развивающейся кооперации* - групповое решение практических комплексных задач (т.е. учитывающих знание учебного материала из различных дидактических единиц физики) с распределением по отдельным студентам решения подзадач.

## **15. Список основной и дополнительной литературы по дисциплине**

### **1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

**1.** Савельев И.В. Курс физики: учеб.пособие: в 5т. /И.В. Савельев.-5е изд. стер. – СПб. : Лань.- 2017.

Т.1: Механика: учеб. пособие.- 2015.-336 с.

**2.** Савельев И.В. Курс физики: учеб.пособие: в 5т. /И.В. Савельев.-5е изд. стер. – СПб. : Лань.- 2017.

Т.2: Электричество и магнетизм: учеб. пособие.- 2017.-342 с.

**3.** Савельев И.В. Курс физики: учеб.пособие: в 5т. /И.В. Савельев.-5е изд. стер. – СПб. : Лань.- 2016.

Т.3: Молекулярная физика и термодинамика: учеб. пособие.- 2018.-208 с.

**4.** Савельев И.В. Курс физики: учеб.пособие: в 5т. /И.В. Савельев.-5е изд. стер. – СПб. : Лань.- 2017.

Т.4: Волны. Оптика: учеб. пособие.- 2017.-251 с.

**5.** Савельев И.В. Курс физики: учеб.пособие: в 5т. /И.В. Савельев.-5е изд. стер. – СПб. : Лань.- 2017.

Т.5: Квантовая оптика. Атомная физика: учеб. пособие.- 2017.-368 с.

**6.** Физика. Учебник / Т.И. Трофимова.-2-е изд. -М.:«Академия».-2018.-350 с.

### **2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Сивухин Д.В. «Общий курс физики», т. 1-5. Наука, 1977-1986.

2. Иродов И.Е. Основные законы электромагнетизма, ВШ, 1983.

3. Фейнмановские лекции по физике, вып. 1-10, Мир, 1977.

4. Берклеевский курс физики, т. 1-5, Наука, 1975-1977.

5. Типлер П.А., Ллуэллин Р.А. «Современная физика», Москва, «Мир», 2007, Т.1 (в двух томах)

### **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Лабораторные занятия по физике / Под ред. Л.Л. Гольдина. – М.: Наука, 1983.

2. Лабораторный практикум по физике. Под ред. К.Н. Брацкова и Ю.И. Уханова. М.: Высшая школа, 1988.

3. Физический практикум. Методические указания по проведению измерений. Саратов: СПИ, 1991.

4. Физический практикум. Методические указания по обработке результатов измерений. Саратов: СПИ, 1991.

5. Физический практикум. Методические указания по обработке результатов эксперимента на микрокалькуляторах. Саратов: СПИ, 1991.

6. Методические указания по обработке результатов измерений в физическом практикуме. Саратов: СГТУ, 1998.
7. Механика 1. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
8. Механика 2. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
9. Молекулярная физика 1. Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов всех специальностей всех форм обучения. Саратов: СГТУ, 2004.
10. Термодинамика и молекулярная физика 2. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
11. Электричество и магнетизм 1. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
12. Электричество и магнетизм 2. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
13. Оптика 1. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
14. Оптика 2. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
15. Квантовая механика 1. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.
16. Квантовая механика 2. Методические указания к лабораторным работам по физике для студентов всех специальностей. Саратов: СГТУ, 2004.

#### 4. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

1. Успехи физических наук, издатель – Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН.
2. Журнал экспериментальной и теоретической физики, издатели – РАН, МАИК «Наука».

#### 5. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

1. ИОС СГТУ - <http://www.sstu.ru/node/2148>
2. Естественно-научный образовательный портал - <http://en.edu.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>
4. Физический портал - <http://www.fizportal.ru>
5. Физика в анимациях <http://physics.nad.ru>
6. Анимация физических моделей - <http://www.umsolver.com/rus/films.htm>

#### 6. Источники ИОС

<http://www.sstu.ru/ios>

[https://portal.sstu.ru/Fakult/MFPIT/IFS/pinf\\_b216/default.aspx](https://portal.sstu.ru/Fakult/MFPIT/IFS/pinf_b216/default.aspx)

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Предусмотрено сопровождение лекционного курса натурными лекционными демонстрациями физических эффектов и мультимедийными презентациями, подготовленными в среде Microsoft Office PowerPoint.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_