

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

Кафедра «Физика»  
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине по дисциплине **Б.1.1.7**

**«Физика»**

направления подготовки  
*13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"*

Профиль - «Электротехнологические установки и системы»

форма обучения – очная  
курс – 1  
семестр – 1,2  
зачетных единиц –10  
часов в неделю – 5,5  
академических часов – 360,  
в том числе:  
лекции – 72  
практические занятия – 36  
лабораторные занятия - 72  
самостоятельная работа –180  
зачет – 1 семестр  
экзамен – 2 семестр  
РГР – нет  
Курсовая работа – нет  
Курсовой проект – нет

### **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.**

1.1. Цель преподавания дисциплины: изучение общеобразовательной части курса физики, формирование научно-технического образа мышления студента.

1.2. Задачи изучения дисциплины: овладение базовыми знаниями общего курса физики, основ научного мышления.

1.3. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: высшая математика, химия.

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

Для успешного усвоения дисциплины **Б.1.1.7 «Физика»** студент должен обладать базовыми знаниями в таких областях высшей математики, как векторный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление (дисциплина Б.1.1.5 «Математика»), в области химии (дисциплина Б.1.1.8 «Химия», компетенция ОК-7).

Приобретаемые в ходе обучения по дисциплине **Б.1.1.7 «Физика»** знания, умения и компетенции необходимы для успешного изучения ряда профильных дисциплин из блока Б.1.2 (дисциплины Б.1.1.10 «Теоретические основы электротехники», Б.1.1.11 «Электрические машины» и других).

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

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

общекультурные компетенции:

Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)

**Студент должен знать:** основные физические закономерности в областях механики твердого тела, жидкостей и газов, включая релятивистскую механику, физики колебаний и волн, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, включая электромагнитную теорию Максвелла и основы оптики, атомной физики и физики ядра; их математическое выражение; смысл основных постоянных; выражение физических величин в СИ.

**Студент должен уметь:** применять полученные знания к решению различных технических задач в процессе обучения и при работе в лабораторных практикумах.

**Студент должен владеть:** навыками работы с современной научной инструментальной базой, методологией выделения физического содержания в прикладных задачах будущей специальности, навыками постановки и

проведения физического эксперимента в области будущей профессиональной деятельности.

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

№ семестра	№ темы	Наименование темы	Часов					
			Всего	лек.	колл.	л.з.	пр.з.	СРС
1	2	3	4	5		6	7	8
		<i>1 семестр</i>						
1	1	Физические основы механики	36	14		14	4	4
1	2	Термодинамика	36	4		4	2	26
1	3	Молекулярная физика	36	6		6	4	20
1	4	Электростатика	36	8		8	4	16
1	5	Постоянный ток	36	4		4	4	24
		<i>2 семестр</i>						
2	6	Электромагнетизм	36	10		10	4	12
2	7	Волновая оптика	36	6		12	4	14
2	8	Квантовая оптика	36	6		6	4	20
2	9	Волновая механика	36	8		8	4	16
2	10	Атомы, кристаллы и элементарные частицы	36	6		0	2	28
		Всего:	360	72	0	72	36	180

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции.
			Вопросы, обрабатываемые на лекции.
1	2	1	Предмет физики. Ее место и роль в современном обществе. Введение в механику. Системы отсчета и кинематическое описание движения тела. Скорость, ускорение и путь при поступательном движении. Криволинейное движение. Центростремительное ускорение. Кинематика вращательного движения
1	2	2	Законы динамики Ньютона. Виды взаимодействий. Сила и масса. Виды сил в механике. Сила гравитационного притяжения, сила тяжести и вес тела. Динамика вращательного движения твердого тела.
1	2	3	Законы сохранения импульса и момента импульса. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения

			энергии.
1	2	4	Колебательное движение. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний математического, физического и пружинного маятников. Амплитуда, фаза, частота и период колебаний.
1	2	5	Затухающие колебания. Декремент затухания. Добротность. Вынужденные колебания. Резонанс
1	2	6	Волновое движение. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Фазовая и групповая скорость. Длина волны и частота.
1	2	7	Основы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Эйнштейновский закон сложения скоростей. Лоренцево сокращение длины движущегося объекта. Парадокс близнецов.
2	2	8	Идеальный газ. Уравнение Менделеева – Клапейрона и изопроцессы. Внутренняя энергия системы. Теплоемкость. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Адиабатический процесс. Степени свободы молекул.
2	2	9	Внутренняя энергия идеального газа Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Второе начало термодинамики. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3	2	10	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Степени свободы молекул. Теплоемкость газа при постоянном объеме и постоянном давлении. Энтропия газа и ее статистический смысл.
3	2	11	Распределение Максвелла. Наиболее вероятная, средняя и средняя квадратичная скорость молекул газа.
3	2	12	Барометрическая формула. Распределения Больцмана и Максвелла-Больцмана.
4	2	13	Электростатика. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Линии напряженности и эквипотенциальные поверхности. Принцип суперпозиции электрических полей.
4	2	14	Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей. Поле равномерно заряженной плоскости, нити, шара.
4	2	15	Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля. Плотность энергии.
4	2	16	Диэлектрики в электрическом поле. Сторонние и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Вектор поляризации. Вектор электрического смещения. Диэлектрическая проницаемость.
5	2	17	Электрический ток. Проводники. Растворы электролитов.

			Газовый разряд. Полупроводники. Явление сверхпроводимости. Сила тока. Плотность тока.
5	2	18	Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Джоуля - Ленца. Дифференциальная и интегральная формы. Зависимость сопротивления от температура. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка и полной цепи. Правила Кирхгофа.
6	2	19	Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей. Закон Ампера. Сила Лоренца.
6	2	20	Магнитное взаимодействие токов. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность.
6	2	21	Колебательный контур. Свободные и вынужденные колебания. Закон Ома для цепи переменного тока. Полное сопротивление цепи переменному току. Мощность переменного тока.
6	2	22	Энергия магнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
6	2	23	Волновое уравнение и его решение. Плоские волны. Шкала электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.
7	2	24	Развитие представлений о природе света. Электромагнитная природа света. Интерференция света. Интерференция в тонких пленках. Многолучевая интерференция.
7	2	25	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция на круглом отверстии и круглом экране. Дифракционная решетка. Спираль Корню.
7	2	26	Поляризация света. Вращение плоскости поляризации. Дисперсия света. Спектральный анализ. Поглощение света. Рассеяние света.
8	2	27	Тепловое излучение и люминесценция. Излучательная и поглощательная способность тела. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело.
8	2	28	Подсчет числа стоячих волн в полости. Ультрафиолетовая катастрофа.
8	2	29	Гипотеза Планка и постоянная Планка. Излучательная способность абсолютно черного тела. Формула Планка. Закон Стефана – Больцмана. Закон смещения Вина.
9	2	30	Фотоэффект. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Теория де Бройля. Интерпретация волны-частицы. Дифракция электронов на кристаллической структуре.
9	2	31	Модель Томсона. Опыты Резерфорда. Ядерная модель атома. Спектры испускания и поглощения вещества. Объединенная формула Бальмера. Постулаты Бора. Радиусы орбит электрона в атоме водорода. Энергетические уровни.

9	2	32	Принцип неопределенности Гейзенберга. Операторы в квантовой механике. Волновая функция и ее физический смысл.
9	2	33	Стационарное уравнение Шредингера. Частица в потенциальной яме. Туннельный эффект.
10	2	34	Многоэлектронные атомы. Векторная модель атома. Фактор Ланде. Спин электрона, квантовые числа, термы. Принцип Паули. Таблица Менделеева.
10	2	35	Зонная теория твердых тел. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Примесная и собственная проводимость полупроводника.
10	2	36	Характеристики и модели атомного ядра. Теория ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра. Радиоактивность. Классификация элементарных частиц. Современная физическая картина мира.

## 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрено

## 7. Перечень практических занятий.

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.
1	2	1	Прямая задача кинематики. Кинематика поступательного и вращательного движения.
1	2	2	Законы сохранения импульса, момента импульса, энергии.
2	2	3	Идеальный газ, уравнения изопроцессов. 1 и 2 начала термодинамики.
3	2	4	Основное уравнение МКТ. Распределение Больцмана.
3	2	5	Распределение Максвелла.
4	2	6	Электростатика. Принцип суперпозиций. Электрическая ёмкость.
4	2	7	Электрическое поле в диэлектриках.
5	2	8	Законы постоянного тока.
5	2	9	Правила Кирхгофа. Расчет электрических цепей.
6	2	10	Закон Био – Савара – Лапласа. Сила Лоренца. Сила Ампера.
6	4	11	Колебания в RLC - контуре. Закон Ома для цепи переменного тока.
7	2	12	Интерференция в тонких пленках. Поляризация. Закон Малюса.
7	2	13	Дифракция на круглом отверстии и экране. Векторные диаграммы.

8	2	14	Излучение абсолютно черного тела и его характеристики.
8	2	15	Фотоэффект. Тормозное и характеристическое рентгеновское излучение.
9	2	16	Волновые свойства частиц. Дифракция электронов на кристаллических структурах.
9	4	17	Уравнение Шредингера. Свойства волновой функции.
10	2	18	Закон радиоактивного распада. Энергия связи и дефект массы ядра.

## 8. Перечень лабораторных работ.

### *8.1. Перечень лабораторных работ, рекомендуемых к выполнению в I семестре (в семестре рекомендуется выполнить 4 лабораторные работы за 36 часов)*

1. Маятник Обербека.
2. Физический маятник.
3. Эффект Доплера.
4. Термодинамика звуковых колебаний.
5. Длина свободного пробега.
6. Показатель адиабаты.
7. Определение приращения энтропии в тепловом процессе.
8. Определение коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара.
9. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянных давлении и объеме.
10. Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.
11. Определение коэффициента теплопроводности методом нагретой нити.
12. определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.
13. Определение момента инерции твердого тела на основе законов равноускоренного движения.
14. Изучение законов соударения тел.
15. Изучение закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла.
16. Определение модуля Юнга методом изгиба.
17. Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника.
18. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом.
19. Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и постоянном объеме резонансным методом.
20. Определение теплоемкости твердых тел.
21. Определение теплоты парообразования воды.
22. Определение молярной массы и плотности газа методом откачки.

22. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника.
23. Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника.
24. Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника.
25. Определение скорости полета «пули» баллистическим методом с помощью унифилярного подвеса.
26. Измерение момента инерции твердого тела методом крутильных колебаний.
27. Гироскоп.
28. Крутильные колебания.
  
29. Моделирование электростатического поля.
30. Термоэлектродвижущая сила.

***8.2. Перечень лабораторных работ, рекомендуемых к выполнению в II семестре (в семестре рекомендуется выполнить 4 лабораторные работы за 36 час)***

1. RLC-контур.
2. Индуктивность.
3. Изучение свойств ферромагнетиков.
4. Эффект Холла.
5. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.
6. Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.
7. Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.
8. Изучение релаксационных колебаний.
9. Изучение электрических колебаний в связанных контурах.
10. Изучение свойств ферромагнетиков.
11. Изучение явления взаимной индукции.
12. Ток в вакууме.
13. Изучение процессов заряда и разряда конденсатора.
14. Изучение электрических процессов в простых линейных цепях при действии гармонической электродвижущей силы.
15. Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре.
16. Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков.
17. Измерение удельного сопротивления проводников.
18. Исследование магнитных полей методом моделирования.
19. p-n переход.
20. Туннельный диод.
21. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника.
22. Внутренний фотоэффект.
23. Определение фокусных расстояний и положения главных плоскостей двухлинзовой оптической системы.
24. Моделирование оптических приборов и определение их увеличения.



25. Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.
26. Определение длины волны излучения лазера по интерференционной картине полос равного наклона.
27. Исследование явления дифракции света методом Фраунгофера.
28. Исследование явления дифракции света методом Френеля.
29. Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца.
30. Определение фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз.
31. Определение основных характеристик дифракционной решетки.
32. Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.
33. Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников.
34. Внешний фотоэффект.
35. Кольца Ньютона.
36. Дифракция света.
37. Поляризация света.

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов.

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	литература
1	0,5	Силы трения. Жидкое и сухое трение. Число Рейнольдса.	1-6
1	0,5	Пластические и упругие деформации. Закон Гука.	1-6
1	1	Математический и физический маятники. Теорема Гюйгенса и теорема Штейнера.	1-6
1	1	Преобразования для компонент скорости в СТО. Энергия в СТО.	1-6
1	1	Эффект Доплера	1-6
2	7	Тепловые двигатели.	1-6
2	7	Фазовые переходы I и II рода	1-6
2	7	Конденсированные состояния вещества	1-6
2	5	Поверхностное натяжение	1-6
3	20	Явление переноса. Число столкновений, эффективный диаметр и средняя длина свободного пробега.	1-6
4	16	Классическая электронная теория проводимости металлов.	1-6
5	10	Законы Кирхгофа и их применение для расчета электрических цепей.	1-6
5	2	Пьезоэлектрический эффект	1-6
5	6	Газовые разряды. Глеющий, дуговой и коронный	1-6

		разряды.	
5	6	Применение термоэлектронной эмиссии.	1-6
6	3	Электроннолучевая трубка.	1-6
6	3	Переменный ток. Получение переменного тока. Индуктивность и емкость в цепи переменного тока.	1-6
6	3	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Эффект Холла. Эффект Холла.	1-6
6	3	Магнитное поле в веществе. Магнетики и их классификация. Доменная структура ферромагнетика.	1-6
7	5	Оптические приборы	1-6
7	7	Дифракция. Метод векторных диаграмм.	1-6
7	2	Закон Брюстера	1-6
8	10	Спектральный анализ как важнейший метод химического анализа. Химический состав космических объектов.	1-6
8	10	Электромагнитные волны. Ультрафиолетовая прозрачность щелочных металлов. Отражение от поверхности проводника.	1-6
9	8	Элементарная теория эффективной массы электрона. Закон Видемана-Франца. Функция распределения Ферми – Дирака.	1-6
9	8	Решение уравнения Шредингера для атома водорода. Волновая функция основного состояния.	1-6
10	28	Радиоактивный распад. Законы сохранения в реакциях с элементарными частицами. Управляемый термоядерный синтез.	

### 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)

Профессиональные компетенции, знания, навыки и умения оцениваются в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

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

Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)

Формирование указанных компетенций происходит в ходе всего курса изучения дисциплины «Физика». Этому способствует, в частности, прослушивание лекций, участие в дискуссиях на семинарах, участие и реализация творческого подхода в постановке лабораторных работ и демонстрации ряда физических явлений; подготовка к практическим занятиям и занятиям в физическом практикуме; применение современных методов исследования физических объектов и явлений, использование современных аналитических средств технической физики в процессе подготовки и выполнения лабораторных работ в физическом практикуме.

Таким образом, к концу 1-го семестра в случае успешной сдачи студентом зачета степень сформированности до 50%; к концу 2-го семестра в случае сдачи экзамена на *отлично* – еще на 50%, *хорошо* – на 45%, *удовлетворительно* – на 30%.

### Составляющие компетенций

*Способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)*

*Способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)*

Карта компетенций дисциплины физика (ФИЗ).					
Компетенции		Перечень компонентов	Технологии формирования	Форма оценочного средства	Ступени уровней освоения компетенции
Индекс	Формулировка				
ОПК-2	<i>Способность применять соответствующий физико-математический аппарат,</i>	<b>Знать:</b> физические основы механики, молекулярной физики, природу колебаний и волн, основы молекулярной физики и термодинамики,	Лекции, Практические занятия, Лабораторные работы, СРС.	Устный ответ Тесты, Зачет, Экзамен	<b>Пороговый (удовлетворительный)</b>  Знает: основные физические понятия, основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике Умеет: пользоваться

	<p><i>методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</i></p>	<p>электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики</p> <p><b>Уметь:</b> сформулировать цель и задачи исследования Анализировать и делать выводы на основе материала приводимого в методической и вспомогательной литературе.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыком самостоятельной работы в области учебной работы. Навыком применения знаний полученных в ходе лекционных, практических и лабораторных занятий..</p>		<p>методической и вспомогательной литературой для осуществления эксперимента. проводить эксперименты по заданной методике. Владеет: Навыком самостоятельной работы в области учебной работы.</p> <p><b>Продвинутый (хорошо)</b></p> <p>Знает: основные физические законы, лежащие в основе экспериментальных исследований. Умеет: применять методы проведения эксперимента в различных ситуациях</p> <p>Пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления расчетов. Пользоваться данными экспериментальных исследований в для осуществления расчетов</p> <p>Владеет: Навыком самостоятельной работы в области научной и учебной работы.</p> <p><b>Высокий (отлично)</b></p> <p>Знает: Понимает границы применимости физических теорий. устанавливает связи между физическими идеями, теориями. Умеет:</p>
--	---	---	--	---

					<p>Пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления расчетов.</p> <p>Оценивать достоверность полученного решения задачи; оценивает различные методы решения задачи и выбирает оптимальный метод;</p> <p>Анализировать и делать выводы на основе материала приводимого в методической и вспомогательной литературе.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыком передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания</p> <p>Навыком использования основных физических закономерностей на практике.</p>
ОК-7	<i>Способность к самоорганизации и самообразованию</i>	<p><b>Знать:</b> Основы проведения эксперимента</p> <p><b>Уметь:</b> Обрабатывать результаты, полученные данные. Анализировать и делать выводы на основе материала приводимого в методической и вспомогательной литературе.</p> <p><b>Владеть:</b> Навыком самостоятельной</p>	Лабораторные работы, СРС.	Устный ответ Тесты, Зачет, Экзамен	<p><b>Пороговый (удовлетворительный)</b></p> <p>Знает: основные физические понятия, основные методы решения типовых задач и умеет их применять на практике</p> <p>Умеет: пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления эксперимента. проводить эксперименты по заданной методике.</p>

		<p>работы в области учебной работы. Навыком применения знаний полученных в ходе лекционных, практических и лабораторных занятий..</p>		<p>Владеет: Навыком самостоятельной работы в области учебной работы. <b>Продвинутый (хорошо)</b> Знает: основные физические законы, лежащие в основе экспериментальных исследований. Умеет: применять методы проведения эксперимента в различных ситуациях Пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления расчетов. Пользоваться данными экспериментальных исследований в для осуществления расчетов Владеет: Навыком самостоятельной работы в области научной и учебной работы. <b>Высокий (отлично)</b> Знает: Понимает границы применимости физических теорий. устанавливает связи между физическими идеями, теориями. Умеет: Пользоваться методической и вспомогательной литературой для осуществления расчетов. Оценивать достоверность</p>
--	--	---	--	---

					<p>полученного решения задачи; оценивает различные методы решения задачи и выбирает оптимальный метод;</p> <p>Анализировать и делать выводы на основе материала приводимого в методической и вспомогательной литературе.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыком передавать результат проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций в терминах предметной области знания</p> <p>Навыком использования основных физических закономерностей на практике.</p>
--	--	--	--	--	---

### Вопросы для зачета

*Вопросы к зачету по темам «Механика и молекулярная физика, электричество»*  
(I семестр)

1. Системы отсчета. Траектория, путь, вектор перемещения.
2. Скорость и ускорение поступательного движения.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Инерциальные системы отсчета. Преобразование Галилея.
5. Законы Ньютона.
6. Законы изменения и сохранения импульса.
7. Работа механической силы. Мощность.
8. Кинетическая и потенциальная энергии.
9. Закон сохранения полной механической энергии.
10. Момент импульса. Законы изменения и сохранения момента импульса.
11. Основное уравнение динамики вращательного движения.
12. Свободные колебания и их характеристики.
13. Уравнение свободных колебаний.
14. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
15. Уравнение вынужденных колебаний и его решение.
16. Резонанс. Резонансная кривая.

17. Волны. Уравнение плоской волны.
18. Законы идеального газа.
19. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
20. Распределение Максвелла и Больцмана.
21. Внутренняя энергия, теплота, работа.
22. Первое начало термодинамики.
23. Работа идеального газа при изопроцессах.
24. Теплоемкость.
25. Циклические процессы. КПД. Цикл Карно.
26. Теорема Карно.
27. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.
28. Энтропия и ее свойства.
29. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей.
30. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса.
31. Работа сил электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Связь потенциала с напряженностью электрического поля.
32. Проводники в электрическом поле.
33. Электроемкость. Конденсаторы.
34. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.
35. Типы диэлектриков. Поляризованность. Диэлектрическая восприимчивость вещества.
36. Теорема Гаусса для диэлектриков.
37. Электрическое смещение
38. Диэлектрическая проницаемость среды.
39. Постоянный ток. Сила тока. Плотность тока.
40. Закон Ома в дифференциальной форме.
41. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной форме.
42. Сторонние силы. ЭДС.
43. Закон Ома в интегральной форме для однородного и неоднородного участка цепи.

### **Вопросы для экзамена**

*Вопросы к экзамену по темам «Электромагнетизм, оптика и квантовая механика, Элементы атомной физики и физики элементарных частиц»*

### **II семестр**

- 1 Закон Био-Савара-Лапласа.
- 2 Закон полного тока.
- 3 Сила Лоренца.
- 4 Закон Ампера.
- 5 Работа по перемещению проводника.
- 6 Работа по перемещению контура с током в магнитном поле.
- 7 Закон электромагнитной индукции.
- 8 Явление самоиндукции. Индуктивность.
- 9 Явление взаимной индукции. Взаимная индуктивность.



- 10 Энергия магнитного поля.
- 11 Типы магнетиков. Намагниченность. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость среды.
- 12 Ферромагнетики. Кривая намагничивания.
- 13 Магнитный гистерезис. Точка Кюри.
- 14 Уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной формах.
- 15 Плоская электромагнитная волна.
- 17 Шкала электромагнитных волн.
- 16 Интерференция, принцип Гюйгенса.
- 19 Интерференция в тонких пленках.
- 17 Дифракция, принцип Гюйгенса-Френеля.
- 18 Дифракция на круглом отверстии.
- 19 Дифракция на щели.
- 20 Дифракционная решетка.
- 21 Поляризованный свет. Закон Малюса.
- 22 Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.
- 23 Законы излучения абсолютно черного тела.
- 24 Формула Планка.
- 25 Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
- 26 Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
- 27 Эффект Комптона.
- 28 Волновые свойства микрочастиц.
- 29 Волны де Бройля.
- 30 Дифракция электронов.
- 31 Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
- 32 Постулаты Бора.
- 33 Разрешенные значения полной энергии электрона в атоме водорода.
- 34 Спектральные серии атома водорода.
- 35 Спонтанное и вынужденное излучение.
- 36 Вероятности переходов. Коэффициенты Эйнштейна.
- 37 Принцип действия трехуровневого лазера.
- 38 Волновая функция, ее свойства и физический смысл.
- 39 Уравнения Шредингера (стационарное и временное).
- 40 Операторы квантовой механики.
- 41 Результаты решения уравнения Шредингера для частицы в потенциальной яме.
- 42 Гармонический осциллятор (результаты решения).
- 43 Туннельный эффект.
- 44 Результаты решения уравнения Шредингера для атома водорода.
- 45 Квантовые числа электрона в атоме.
- 46 Спин. Принцип Паули.
- 47 Основные понятия зонной теории твердых тел. Классификация твердых тел: металлы, полупроводники и диэлектрики.
- 48 Полупроводниковый диод.
- 49 Классификация элементарных частиц.

50 Радиоактивный распад.

51 Дефект массы и энергия связи атомного ядра.

#### 14. Тестовые задания по дисциплине

Разработаны тестовые задания по различным разделам физики в программной оболочке AST, использующиеся для закрепления студентами пройденного материала.

#### 15. 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 «*Продвинутая лекция*» (дискуссионная форма проведения лекции по частным вопросам современной физики);
- *кейстеchnология* (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. Обязательные издания:

1. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том I. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.—560с.

Режимдоступа: <http://www.iprbookshop.ru/25013>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Том II. Термодинамика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов/ Сивухин Д.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 544 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25014>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 2. Оптика. Квантовая физика. Строение и физические свойства вещества [Электронный ресурс]: учебник/ Ташлыкова-Бушкевич И.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 232 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35563> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Ташлыкова-Бушкевич И.И. Физика. Часть 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник/ Ташлыкова-Бушкевич И.И.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2014.— 304 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35562>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] / Иродов И.Е. - Москва : БИНОМ, 2012. - . - ISBN 978-5-9963-1016-6 : Б. ц. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 9-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.- 431 с. : ил. ISBN 978-5-9963-1016-6 Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310166.html> — по паролю

## ***2.Дополнительные издания:***

6. Евсина Е.М. Оптика. Теоретическая механика. Основы атомной и ядерной физики [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к практическим занятиям по физике/ Евсина Е.М., Соболева В.В.— Электрон. текстовые данные.— Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2011.— 115 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17060>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

7.Алешкевич В.А. Курс общей физики. Механика [Электронный ресурс]: учебник/ Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 472 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12934>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

8.Сборник вопросов и задач по общей физике. Раздел 3. Оптика. Раздел 4. Квантовая физика [Электронный ресурс]/ Н.В. Соина [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Прометей, 2013.— 194 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24021>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

9.Алешкевич В.А. Курс общей физики. Оптика [Электронный ресурс]: учебник/ Алешкевич В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.— 320 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12933> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

## ***4.Периодические издания:***

10. Прикладная механика и техническая физика : рАН. - Новосибирск : Сибирское отд. РАН, 1960 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0869-5032

## ***5.Список интернет-ресурсов***

11.Естественно-научный образовательный портал - <http://en.edu.ru>

12.Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

13. Компьютерные инструменты в образовании и школе - <http://ipo.spb.ru/journal>
14. Открытый колледж. Физика. - <http://physics.ru>
15. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru>
16. Сайт практикующего физика - <http://metod-f.narod.ru/>
17. Издательский дом «Первое сентября». Учебно-методическая газета «Физика» - <http://fiz.1september.ru/>
18. Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru/physics.htm>
19. Анимация физических моделей - <http://www.umsolver.com/rus/films.htm>
20. Виртуальная библиотека МИФ - <http://virlib.eunnet.net/mif/>
21. Электронный учебник «Ядерная физика и строение Солнца» - <http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml>
22. Электронная энциклопедия «Кирилл и Мефодий» - <http://mega.km.ru/>

## **16. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

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

перечень аудиторий, необходимых для реализации образовательной деятельности по дисциплине «Физика»:

- аудитория со стандартным мультимедийным оснащением для ведения лекционных (100 кв.м.) и практических занятий (35 кв.м.);

- аудитория для выполнения лабораторных работ- 40 кв.м. ( физический практикум кафедры «Физика»)

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

## **17. Особенности организации педагогического процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

*-для слабовидящих:*

Обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

для выполнения контрольных заданий при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости студентам предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию студентов могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень бакалавриата) по направлению 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"