

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 30.06.2025 14:04:54
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «ТВЕРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Утверждаю:

Руководитель ООП:



Малышкина О.В.

«30» _____ 2025 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Физика

Специальность

Компьютерная безопасность

Профиль подготовки

Математические методы защиты информатики

Для студентов 2,3 курса очной формы обучения

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Составители:

д.ф.-м.н., профессор Ю.В. Шеретов

д.ф.-м.н., профессор Г.С. Шаров

Тверь, 2025

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины “Физика” – обеспечение фундаментальной подготовки студентов в области современной физики. В ходе изучения дисциплины студенты должны получить представления:

- об основных философских и методологических проблемах современной физики, ее роли в развитии научно-технического прогресса;
- об основных физических принципах устройства реального мира;
- об опытном происхождении физических законов;
- о единицах измерения физических величин;
- о фундаментальном единстве физики, математики и других естественных наук;
- об основных физических константах;
- о законах сохранения и принципах симметрии;
- о детерминированных и случайных процессах;
- об обратимых и необратимых процессах;
- о происхождении и эволюции Вселенной;
- о новейших открытиях в физике.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина “Физика” относится к обязательной части блока дисциплин, формирует общепрофессиональные компетенции. Для успешного освоения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате изучения математического анализа, геометрии и линейной алгебры.

4. Объём дисциплины:

11 зачетных единиц, 396 академических часов, в том числе контактная работа: 208 часов, в т.ч. лекции– 104 часа, практические занятия– 104 часа, практическая подготовка 0 часов; самостоятельная работа – 188 часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3: Способен на основании совокупности математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач	ОПК-3.3 Применяет методы аналитической геометрии в смежных дисциплинах и физике

профессиональной деятельности	
ОПК-4: Способен анализировать физическую сущность явлений и процессов, лежащих в основе функционирования микроэлектронной техники, применять основные физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Строит и изучает математические модели физических явлений и процессов
	ОПК-4.2 Решает типовые прикладные физические задачи

5. Форма промежуточного контроля

3,4 семестры зачёт, 5 семестр экзамен.

6. Язык преподавания русский.

II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Для студентов очной формы обучения

Разделы дисциплины и виды занятий

№	Раздел дисциплины	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа	Всего час.
		Лекции	Практич. занятия	Практич. подготовка		
	Механика	24	24	0	45	103
	Термодинамика и молекулярная физика	18	18	0	30	59
	Электричество и магнетизм	40	40	0	58	134
	Оптика	14	15	0	30	62
	Основы квантовой физики	8	7	0	25	40
	Итого	104	104	0	188	396

Содержание разделов

I. МЕХАНИКА

№	Тема занятия	Лекции	Практич. занятия
1.	Описание движения материальной точки в классической механике: система отсчета, траектория, скорость, ускорение. Ускорение материальной точки при движении её по окружности. Угловая скорость.	2	2
2.	Основные принципы динамики. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Замкнутые системы. Импульс и закон сохранения импульса. Масса материальной	2	2

	точки. Сила и второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона.		
3.	Теорема о движении центра масс. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.	2	2
4.	Работа и кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в классической механике. Упругие и неупругие соударения шаров. Теорема Кёнига.	2	2
5.	Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции относительно оси вращения. Теорема Гюйгенса–Штейнера. Вычисление моментов инерции простейших тел.	4	4
6.	Динамика колебательного движения. Пружинный маятник. Формула для периода колебаний. Математический и физический маятники. Теорема Гюйгенса. Свободные и вынужденные колебания. Понятие о резонансе.	4	4
7.	Твердое тело как физическая модель. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Угловая скорость как вектор. Теорема Эйлера. Мгновенное вращение и мгновенная ось вращения. Скатывание тел с наклонной плоскости. Понятие о гироскопах.	2	2
8.	Закон всемирного тяготения Ньютона. Напряженность гравитационного поля. Теорема Гаусса. Ньютонов потенциал.	2	2
9.	Движение в центрально–симметричном поле. Законы Кеплера. Фinitные и инфинитные движения. Первая и вторая космическая скорости.	2	2
10.	Неинерциальные системы отсчета. Абсолютное, относительное, кориолисово и переносное ускорения. Уравнение движения материальной точки в движущейся системе отсчета. Центробежная и кориолисова силы.	2	2
	ИТОГО	24	24

II. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА

№	Тема занятия	Лекции	Практ занят
1.	Газовые законы. Идеально-газовая шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Число Авогадро. Постоянная Больцмана.	2	2
2.	Первое начало термодинамики. Теплоемкости. Соотношение Майера. Уравнение адиабаты Пуассона. Скорость звука в идеальном газе.	2	2
3.	Цикл Карно и теорема Карно. Коэффициент полезного действия тепловой машины, работающей по циклу Карно.	2	2

	Второе начало термодинамики.		
4.	Равенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии.	2	2
5.	Уравнение переноса тепла в твердых телах и в газах. Частные решения уравнения теплопроводности в стационарном и нестационарном случае. Единственность решений.	2	2

4 семестр

6.	Явления переноса, перенос тепла, тепловой баланс. Уравнение теплопроводности, его решения.	2	6
7.	Молекулярно–кинетическая теория газов. Давление газа на стенку сосуда. Статистический смысл температуры. Закон распределения скоростей Максвелла	2	
8	Энтропия: подходы Клаузиуса и Больцмана, связь энтропии Больцмана и энтропии К. Шеннона в теории информации	2	1
9	Реальные газы, уравнения состояния. Уравнения Ван-дер-Ваальса, изотермы и диаграммы состояния Ван-дер-Ваальса. Фазы и фазовые превращения, диаграммы состояния. Условие равновесия фаз, термодинамический потенциал, уравнение Клапейрона-Клаузиуса	2	1
	Итого	18	18

3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

№	Тема занятия	Лекции	Практич занятия
1.	Электрические заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии, их уравнение.	2	3
2.	Потенциал электростатического поля, связь между потенциалом и напряженностью, потенциал точечного заряда. Разность потенциалов и работа по перемещению заряда. Циркуляция электростатического поля. Единицы измерения в СГС и СИ. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии. Метод изображений для плоской проводящей поверхности.	3	3
3.	Точечный диполь и его электростатическое поле. Дипольный момент системы зарядов.	1	1
4.	Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Следствия теоремы Гаусса: сферически симметричное поле, поле заряженной плоскости, свойство экранирования замкнутой проводящей оболочки.	4	4
5.	Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Вектор электрической индукции и теорема Гаусса для диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость и	3	3

	восприимчивость. Диэлектрики с особыми свойствами: пьезоэлектрики, пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики.		
6.	Электростатическое поле внутри и на поверхности проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского и сферического конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля в конденсаторе.	3	3
7.	Электрический ток, плотность электрического тока, ее выражение через среднюю скорость носителей заряда. Закон сохранения заряда в интегральной и дифференциальной форма. Сила тока, закон Ома.	2	2
8.	Сила тока, закон Ома в дифференциальной форме, закон Ома для участка цепи. ЭДС источника тока. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Правила Кирхгофа.	3	5
5 СЕМЕСТР			
9.	Сила действия магнитного поля на заряд и на отрезок с током (закон Ампера). Заряд в однородном магнитном поле.	2	2
10.	Магнитное поле, порождаемое зарядом и электрическим током. Формула Био-Савара. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока на его оси. Магнитный момент контура с током, действие однородного магнитного поля.	3	3
11.	Теорема о циркуляции вектора B , формула Стокса, дифференциальная форма уравнения. Магнитное поле бесконечного соленоида.	2	2
12.	Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля, теорема о ее циркуляции. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Условия на границе раздела магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис. Магнитное поле соленоида с сердечником.	2	2
13.	Магнитный поток. Работа при изменении магнитного потока через контур с током. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции и правило Ленца. Циркуляция вектора E , дифференциальная форма уравнения.	3	3
14.	Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Цепь с ЭДС, сопротивлением и индуктивностью. Замыкание и размыкание контура.	2	2
15.	Колебательный контур с ЭДС, сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Свободные затухающие колебания и вынужденные колебания. Добротность. Резонанс. Вынужденные гармонические колебания в контуре, закон Ома. Импеданс, мощность.	3	3
16.	Ток смещения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Волновое уравнение и плоская электромагнитная волна.	2	1
4. ОПТИКА			

17.	Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон. Геометрическая оптика: применимость, законы отражения и преломления	2	3
18.	Оптическое свойство параболического зеркала. Формула сферического зеркала. Фокусное расстояние и формула тонкой линзы	3	5
19.	Ход лучей в оптических приборах: глаз, фотоаппарат, проектор, лупа. Аберрации. Увеличение телескопа и микроскопа.	2	2
20.	Полное внутреннее отражение. Оптическое волокно, показатели преломления сердцевины и оболочки.	1	1
21.	Когерентность волн. Интерференция. Интерференция на двух щелях. Интерференция на тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры. Дифракция Фраунгофера и Френеля, дифракция на щели. Дифракционная решетка.	3	2
22.	Когерентность волн. Интерференция. Интерференция на двух щелях. Интерференция на тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры. Дифракция Фраунгофера и Френеля, дифракция на щели. Дифракционная решетка.	3	2
5. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ФИЗИКИ			
23.	Лазеры, индуцированное излучение. Инверсная населенность. Рубиновый, гелий-неоновый лазер. Свойства лазерного излучения.	1	1
24.	Основы квантовой физики. Волновая функция. Операторы физических величин: импульса, координаты, энергии, момента. Собственные функции и собственные значения операторов. Операторы и результаты измерений. Волновое уравнение. Волновые свойства частиц. Соотношение неопределенностей.	2	3
25.	Модель Резерфорда-Бора и квантовая механика атома водорода. Уровни энергии частицы в потенциальной яме. Спектры излучения атома водорода.	2	1
27.	Зонные модели металлов, диэлектриков, полупроводников, электроны и дырки. Донорные и акцепторные примеси, проводимость «n» и «р» типов, p-n – переход и его свойства.	1	1
28	Строение атомного ядра, ядерные силы. Энергия связи ядра, радиоактивный распад. Альфа- и бета- распад, гамма излучение. Закон радиоактивного распада, период полураспада. Взаимодействие альфа-, бета- и гамма излучения с веществом.	2	1

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем	Вид занятия	Образовательные технологии
---	-------------	----------------------------

Тема 1. Механика	лекция практическое	Классическая лекция, проблемная лекция, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления, методы группового решения творческих задач.
Тема 2. Термодинамика и молекулярная физика	лекция практическое	Классическая лекция, проблемная лекция, дискуссионные технологии, методы группового решения творческих задач.
Тема 3. Электричество и магнетизм	лекция практическое	Классическая лекция, проблемная лекция, дискуссионные технологии, технология развития креативного мышления, методы группового решения творческих задач.
Тема 4. Оптика	лекция практическое	Классическая лекция, мозговой штурм, дискуссионные технологии, методы группового решения творческих задач.
Тема 5. Основы квантовой физики	лекция практическое	Классическая лекция, проблемная лекция, дискуссионные технологии, мозговой штурм, технология развития креативного мышления.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Проверяемые компетенции: ОПК–3, ОПК–4.

Решение задач в ходе текущей аттестации по следующим темам:

Механика.

1. Движение материальной точки вблизи поверхности Земли.
2. Абсолютно упругие и абсолютно неупругие столкновения шаров.
3. Закон сохранения полной энергии.
4. Теорема о движении центра масс.
5. Гармонические колебания.
6. Определение моментов инерции твердых тел.
7. Скатывание тел с наклонной плоскости.
8. Движение тел в гравитационном поле.
9. Динамика идеальной и вязкой жидкости

Термодинамика и молекулярная физика.

10. Работа идеального газа. Политропические процессы.
11. Вычисление коэффициента полезного действия тепловых машин.
12. Энтропия идеального газа. Поведение энтропии при необратимых процессах.
13. Функция распределения Максвелла. Средние скорости.
14. Простейшие решения уравнения теплопроводности.
15. Капиллярные явления.
16. Фазовые превращения.

Электричество и магнетизм

1. Электрические заряды. Напряженность поля и потенциал, принцип суперпозиции полей. Точечный диполь и его поле.
2. Поле внутри и на поверхности проводника. Емкость, конденсаторы.
3. Электрическое поле в диэлектриках, диэлектрическая проницаемость.
4. Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. ЭДС источника тока. Уравнения Кирхгофа. Работа и мощность тока.
5. Магнитное поле, формула Био-Савара, теорема о циркуляции вектора B . Сила Лоренца и сила Ампера. Магнитный момент контура с током.
6. Магнитное поле в веществе. Намагниченность, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость. Диа-, пара- и ферромагнетики.
7. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля.
8. Колебательный контур, свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Импеданс

Оптика

1. Изучение и снятие характеристик тонких линз.
2. Определение увеличения оптической трубы и микроскопа.
3. Дифракция Фраунгофера на прямоугольной щели и дифракционной решетке.
4. Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля
5. Изучение явления интерференции света. Кольца Ньютона
6. Изучение дифракционной решетки и определение длины световой волны
7. Естественный и поляризованный свет
8. Изучение эллиптически поляризованного света
9. Определение показателя преломления жидкостей и твердых тел
10. Изучение некоторых законов теплового излучения с помощью оптического пирометра
11. Изучение явления фотоэффекта
12. Светофильтры – простейшие монохроматоры света

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Проверяемые компетенции: ОПК–3, ОПК–4.

Материалы для проведения зачетов

Разделы “Механика”, “Термодинамика и молекулярная физика”

Билет № 1

1. Кинематика. Относительность покоя и движения. Описание движения материальной точки в классической механике: система отсчета, траектория, скорость, ускорение. Ускорение материальной точки при движении ее по окружности. Угловая скорость.
2. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и теорема Карно. Коэффициент полезного действия тепловой машины, работающей по циклу Карно. Неравенство Клаузиуса.

Билет № 2

1. Основные принципы динамики. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Замкнутые системы. Импульс и закон сохранения импульса. Масса материальной точки. Сила и второй закон Ньютона. Основные типы элементарных взаимодействий. Третий закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Закон сохранения массы.
2. Тепловое равновесие и температура. Уравнение состояния идеального газа. Идеально– газовая шкала температур. Внутренняя энергия идеального газа как функция состояния и ее молекулярно–кинетическое истолкование. Работа при квазистатическом процессе. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.

Билет № 3

1. Теорема о движении центра масс. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.
2. Теплоемкость и ее зависимость от характера процесса. Соотношение Майера. Уравнение адиабаты Пуассона. Скорость звука в идеальном газе.

Билет № 4

1. Работа и потенциальная энергия. Кинетическая энергия. Теорема Кенига. Закон сохранения энергии в классической механике. Упругие и неупругие соударения шаров. Общефизический закон сохранения энергии.
2. Молекулярно–кинетическая теория газов. Формула для давления газа на стенку сосуда. Статистический смысл температуры. Постоянная Больцмана. Понятие о броуновском движении.

Билет № 5

1. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции относительно оси вращения.

Теорема Гюйгенса–Штейнера. Вычисление моментов инерции простейших тел.

2. Закон распределения скоростей Максвелла. Средняя, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости молекул газа. Барометрическая формула Лапласа. Распределение Больцмана.

Билет № 6

1. Динамика колебательного движения. Физический и математический маятники. Пружинный маятник. Формула для периода колебаний. Свободные и вынужденные колебания. Понятие о резонансе.
2. Равенство Клаузиуса. Термодинамическая энтропия идеального газа. Закон возрастания энтропии. Третье начало термодинамики.

Билет № 7

- Твердое тело как физическая модель. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Угловая скорость как вектор. Теорема Эйлера. Мгновенное вращение и мгновенная ось вращения. Скатывание тел с наклонной плоскости. Понятие о гироскопах.
- Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Простейшие решения уравнения теплопроводности.

Билет № 8

1. Закон всемирного тяготения Ньютона. Напряженность гравитационного поля. Теорема Гаусса. Ньютонов потенциал.
2. Реальные газы. Уравнение Ван–дер–Ваальса. Изотермы реального газа. Критическое состояние вещества.

Билет № 9

1. Движение в центрально–симметричном поле. Задача двух тел. Приведенная масса. Законы Кеплера. Финитные и инфинитные движения. Первая и вторая космическая скорости.
2. Поверхностное натяжение и связанные с ним явления. Поверхностная свободная энергия. Краевые углы. Смачивание и несмачивание. Формула Лапласа. Явление капиллярности.

Билет № 10

1. Неинерциальные системы отсчета. Абсолютное, относительное, кориолисово и переносное ускорения. Уравнение движения материальной точки в движущейся системе отсчета. Центробежная и кориолисова силы. Инертная и гравитационная массы. Принцип эквивалентности гравитационных сил и сил инерции.
2. Равновесие фаз и фазовые превращения. Испарение, конденсация, плавление, кристаллизация, сублимация как примеры фазовых превращений. Кривые равновесия. Теплота перехода. Формула Клапейрона–Клаузиуса. Равновесие трех фаз. Тройные точки.

Билет № 11

1. Элементы механики сплошных сред. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Модули упругости. Коэффициент Пуассона. Упругая энергия. Скорость распространения упругих возмущений.
2. Тепловое равновесие и температура. Уравнение состояния идеального газа. Идеально– газовая (абсолютная) шкала температур. Внутренняя энергия идеального газа как функция состояния и ее молекулярно–кинетическое истолкование. Работа при квазистатическом процессе. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.

Билет № 12

1. Элементы гидродинамики. Уравнение Бернулли. Вязкость. Закон вязкого трения Ньютона. Закон Гагена–Пуазейля. Понятие о ламинарных и турбулентных течениях жидкости.
2. Теплоемкость и ее зависимость от характера процесса. Соотношение Майера. Уравнение адиабаты Пуассона. Скорость звука в идеальном газе.

Вопросы к экзамену

Разделы “Электричество и магнетизм”, “Оптика”, “Основы квантовой физики”

1. Электрические заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Силовые линии, их уравнение.
2. Потенциал электростатического поля, связь между потенциалом и напряженностью, потенциал точечного заряда. Разность потенциалов и работа по перемещению заряда. Циркуляция электростатического поля.
3. Потенциал и разность потенциалов. Единицы измерения в СГС и СИ. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии. Метод изображений для плоской проводящей поверхности.
4. Точечный диполь и его электростатическое поле. Дипольный момент системы зарядов.
5. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах.
6. Следствия теоремы Гаусса: сферически симметричное поле, поле заряженной плоскости, свойство экранирования замкнутой проводящей оболочки.
7. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Вектор электрической индукции и теорема Гаусса для диэлектрика. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Диэлектрики с особыми свойствами: пьезоэлектрики, сегнетоэлектрики.
8. Электростатическое поле внутри и на поверхности проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского и сферического конденсатора.

9. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов. Энергия электрического поля в конденсаторе.
10. Электрический ток, плотность электрического тока, ее выражение через среднюю скорость носителей заряда. Закон сохранения заряда в интегральной и дифференциальной формах
11. Сила тока, закон Ома в дифференциальной форме, закон Ома для участка цепи. ЭДС источника тока.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Параллельное и последовательное соединение сопротивлений. Уравнения (правила) Кирхгофа.
13. Сила действия магнитного поля на заряд и на отрезок с током (закон Ампера). Заряд в однородном магнитном поле.
14. Магнитное поле, порождаемое зарядом и электрическим током. Формула Био-Савара. Магнитное поле прямолинейного тока, кругового тока на его оси.
15. Магнитный момент контура с током, действие однородного магнитного поля.
16. Теорема о циркуляции вектора B , формула Стокса, дифференциальная форма уравнения. Магнитное поле бесконечного соленоида.
17. Магнитное поле в веществе. Намагниченность. Напряженность магнитного поля, теорема о ее циркуляции.
18. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Условия на границе раздела магнетиков. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис. Магнитное поле соленоида с сердечником.
19. Магнитный поток. Работа при изменении магнитного потока через контур с током. Электромагнитная индукция. ЭДС индукции и правило Ленца. Циркуляция вектора E , дифференциальная форма уравнения.
20. Индуктивность. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. Цепь с ЭДС, сопротивлением и индуктивностью. Замыкание и размыкание контура.
21. Колебательный контур с ЭДС, сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Свободные затухающие колебания и вынужденные колебания. Добротность. Резонанс.
22. Вынужденные гармонические колебания в контуре, закон Ома. Импеданс, мощность.
23. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме. Волновое уравнение и плоская электромагнитная волна.
24. Шкала электромагнитных волн и оптический диапазон. Геометрическая оптика: применимость, законы отражения и преломления
25. Оптическое свойство параболического зеркала. Формула сферического зеркала.
26. Фокусное расстояние и формула тонкой линзы
27. Ход лучей в оптических приборах: глаз, фотоаппарат, проектор, лупа. Аберрации.
28. Увеличение телескопа и микроскопа.

29. Полное внутреннее отражение. Оптическое волокно, показатели преломления сердцевины и оболочки.

30. Когерентность волн. Интерференция. Интерференция на двух щелях. Интерференция на тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция, дифракция на щели. Дифракционная решетка.

31. Волновая функция. Операторы физических величин: импульса, координаты, энергии, момента. Собственные функции и собственные значения операторов. Операторы и результаты измерений. Волновое уравнение.

32. Строение атома согласно теории Бора. Спектры излучения водорода. Спектральные серии. Постулаты Бора. Главное, орбитальное, магнитное и спиновое квантовые числа. Принцип запрета Паули.

33. Волновые свойства частиц. Гипотеза Луи де Бройля. Волна де Бройля. Опытное подтверждение гипотезы. Электронный микроскоп. Принцип неопределенности Гейзенберга.

34. Оптические квантовые генераторы. Индуцированное излучение. Инверсная населенность. Принцип молекулярного усиления света. Рубиновый или гелий-неоновый лазер. Свойства лазерного излучения. Применение лазеров.

35. Строение атомного ядра. Нуклоны и их характеристики. Свойства ядерных сил. Устойчивость ядер. Энергия связи ядра, удельная энергия связи. Радиоактивный распад. Естественная и искусственная радиоактивность. Альфа- и бета- распад, гамма излучение. Закон радиоактивного распада. Постоянная распада, период полураспада.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

1. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. В. Савельев - 19-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 436 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/341150>
2. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. В. Савельев. - 17-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 500 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/333998>
3. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х тт. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учебник для вузов / И. В. Савельев. - 14-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/322505>

б) Дополнительная литература:

1. Соболева В.В. Общий курс физики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие к решению задач и выполнению контрольных работ по физике / В.В. Соболева, Е.М. Евсина. — Электрон. текстовые данные. — Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. — 250 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17058.html>
2. Сборник индивидуальных заданий по физике. Часть 1 [Электронный ресурс] : методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу физики / Т.А. Лисейкина [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2007. — 72 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55459.html>

2) Программное обеспечение

Google Chrome	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus	бесплатно
OpenOffice	бесплатно
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС "Издательство Лань" <http://e.lanbook.com>
2. ЭБС ZNANIUM.COM www.znanium.com
3. ФГБУ "РГБ" <http://diss.rsl.ru/>
4. ЭБ eLibrary https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp
5. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" <https://biblioclub.ru/>
6. American Physical Society - Online Journals <https://journals.aps.org/about>
7. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
8. Научная библиотека ТвГУ <http://www.libraru.tversu.ru>

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного усвоения материала данной учебной дисциплины, в частности, для выработки навыков решения задач необходима систематическая самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям и к контрольным работам.

Практическая и самостоятельная работа включает в себя следующие составляющие.

1. Изучение теоретического материала.
2. Самостоятельное изучение методов выполнения заданий по данному разделу с использованием рекомендованной литературы.
3. Выполнение заданий на лабораторных и практических занятиях.
4. Выполнение контрольных заданий.

Требования к рейтинг-контролю для студентов

Текущая работа студентов очной формы обучения оценивается в 100 баллов, которые распределяются между двумя модулями (периодами обучения) следующим образом:

в 3 и 4 семестрах 1 модуль – 35 баллов, 2 модуль – 65 баллов,

в 5 семестре 1 модуль – 25 баллов, 2 модуль – 35 баллов, экзамен – 40 баллов.

Правила формирования рейтинговой оценки и шкалу пересчета рейтинговых баллов в оценку на экзамене см. в «Положении о рейтинговой системе обучения в ТвГУ»:

<https://tversu.ru/sveden/files/204->

[R_Pologhenie_o_reytingovoy_sisteme_obucheniya_v_TvGU.pdf](#)

VII. Материально-техническое обеспечение

Учебный процесс по данной дисциплине проводится в аудиториях, оснащенных мультимедийными средствами обучения. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо наличие персональных компьютеров с доступом в Интернет.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория. Математический	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Компьютер:(процессор Core i5-2400+монитор LC E2342T (10шт.) Графопроектор, мультимедийный комплект учебного класса (вариант № 1) Проектор Casio XJ-M140, кронштейн, кабель, удлинитель, настенный проекц. экран Lumien 180*180.	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно

кабинет № 213 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)		
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 224 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Мультимедийный проектор BenQ MP 724 с потолочным креплением и экраном 1105	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная аудитория № 207 (Корпус 3, 170002, Тверская обл., г.Тверь, пер. Садовый, дом 35)	Набор учебной мебели, меловая доска, Переносной ноутбук, Интерактивная система Smart Board 660iv со встроенным проектором	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно
Базовая учебная лаборатория общей физики. Лаборатория	Монитор 15" TFT Proview - 2 шт.; Принтер лазерный HP LJ	Google Chrome-бесплатно; Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows-Акт на передачу прав

оптики № 201	1005 (14 стр/мин); Сист.блок HELiOS Profice VL310 In P2GHz.256Mb/40GB/CD-ROM 3.5.клавиатура,мышь оптическая (ПО Mic Win XP Prof ,Mc Off 200 – 3 шт.; Монитор ж/к 17" BenQ FP71G+ Silver-Black 1280*1024 500:1; PCM 1 Геометрическая оптика,поляризация и дифракция; PCM 2 Интерференция; PCM 3 Дифракция; PCM 4 Геометрическая оптика; PCM 5 Дисперсия и дифракция; PCM 6 Спектры поглощения и пропускания; Демонстрационный набор по изучению фотометрического закона расстояния; Комплект для практикума "Измерение длины волны лазерного излучения"; Комплект для практикума "Исследование дифракции Френеля"; Стол лабораторный – 7 шт.; Огнетушитель ОП-3(з) ОП-5	ПК545 от 16.12.2022; Lazarus – бесплатно; OpenOffice –бесплатно; Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО- бесплатно; ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО- бесплатно
--------------	---	--

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины (или модуля)	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновление списка литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 27.09.2015
	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	Корректировка планов практических (семинарских) занятий и методических рекомендаций к ним.	Протокол № 1 от 01.09.2016
	I - X	Корректировка всех	Протокол № 6 от

		разделов в соответствии с новым стандартом	28.02.2017
	I. Компетенции. V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Изменение компетенций и индикаторов. Дополнение списков литературы. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 3 от 26.11.2020
	I - VIII	Корректировка всех разделов в соответствии с новым стандартом	Протокол № 10 от 29.06.2021
	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Обновление списков ПО. Обновление ссылок из ЭБС.	Протокол № 1 от 1.09.2023
	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий, IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Корректировка наименований разделов и тем. Корректировка оценочных материалов	Протокол № 7 от 7.03.2024
	п. II, III, V.	Доработка рабочей программы дисциплины в соответствии с методическими рекомендациями макета ООП и учебным планом: - обновление содержания дисциплины, структурированного по разделам; - обновление списков литературы -корректировка оценочных материалов	Протокол № 7 от 20.05.2025