

# ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

## 1. Цель освоения дисциплины

Формирование навыков и умений для использования теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области общей и экспериментальной физики, приобретение умений и способностей к анализу физических явлений, к соотнесению физических явлений со смежными научными областями, формирование способности воспринимать, понимать и анализировать физические явления с учетом исторического развития общей физики, а также с учетом ее современного развития, формирование способности определения собственных воззрений относительно дискуссионных проблем современной общей физики.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Общая и экспериментальная физика» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Общая и экспериментальная физика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Философия», «Вводный курс математики», «Практикум решения школьных математических задач», прохождения практик «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (ознакомительная по математике) практика», «Учебная (ознакомительная по физике) практика», «Учебная (ознакомительная по элементарной математике) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Практикум по школьному физическому эксперименту», «Теоретическая физика», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Физический практикум», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Актуальные проблемы физического образования», «Астрономия», «Инновационные технологии обучения физике», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Практикум решения школьных физических задач», «Цифровая дидактика математического образования», «Цифровые лаборатории в физическом образовании», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая по физике) практика», «Учебная (методическая) практика», «Учебная (ознакомительная по физике) практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);
- способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач (ПК-1).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

*знать*

- основные понятия, законы и модели раздела физики "Механика";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Механика твердого тела";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Термодинамика";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Электродинамика";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Оптика";
- основные понятия, законы и модели раздела "Молекулярная физика";
- основные понятия, законы и модели раздела "Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц";

#### **уметь**

- излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию;
- приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии;
- выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области «Физика»;
- определять тенденции развития физики во взаимосвязи с основными этапами становления науки;
- представлять физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, алгоритмической формах);
- анализировать дискуссионные проблемы предметной области «Физика» и формулировать собственную позицию по спорным вопросам;

#### **владеть**

- навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области общей и экспериментальной физики;
- навыками численных расчётов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;
- экспериментальными методами физических исследований;
- навыками использования современного оборудования для реализации экспериментальной части исследования в области общей и экспериментальной физики;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды.

### **4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение**

количество зачётных единиц – 22,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 792 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 296 ч., СРС – 436 ч.),

распределение по семестрам – 5, 1, 2, 3, 4, 6, 7,

форма и место отчётности – экзамен (5 семестр), зачёт (1 семестр), аттестация с оценкой (2 семестр), аттестация с оценкой (3 семестр), аттестация с оценкой (4 семестр), аттестация с оценкой (6 семестр), аттестация с оценкой (7 семестр).

### **5. Краткое содержание дисциплины**

Механика материальной точки.

Предмет физики. Физическая картина мира Методы физического исследования. Физическая модель. Роль эксперимента и теории в физическом исследовании. Макроскопический и микроскопический методы описания физических явлений. Физические величины и системы единиц. Предмет механики. Основные модельные представления. Ограничения классической механики. Кинематика. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Законы сохранения. Движение в НИСО. Всемирное тяготение. Движение тела в центральном гравитационном поле. Основы специальной теории относительности. Лабораторные работы по разделу «Механика».

Механика твердого тела.

Описание движения твердого тела. Поступательное, вращательное и плоское движения. Динамика вращательного движения твердого тела. Моменты силы и импульса относительно точки. Уравнение моментов для системы материальных точек. Момент инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Тензор инерции. Динамика плоского движения твердого тела. Динамика системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Уравнение моментов для системы материальных точек относительно центра масс. Уравнение динамики плоского движения твердого тела. Гироскоп. Колебания и волны в упругой среде. Механика жидкостей и газов. Лабораторные работы по разделу «Механика твердого тела».

Термодинамика.

Термодинамические системы. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия. Работа. Теплообмен. Количество тепла. Функции состояния и функции процесса. Равновесные и неравновесные процессы. Виды процессов. Изотермический и адиабатический процессы. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Лабораторные работы по разделу «Термодинамика».

Электродинамика.

Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в проводниках и диэлектриках. Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные колебания и волны. Лабораторные работы по разделу «Электродинамика».

Оптика.

Электромагнитная теория света. Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Рассеяние света. Оптические явления в атмосфере. Релятивистские эффекты в оптике. Лабораторные работы по разделу «Оптика».

Молекулярная физика.

Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Распределения Максвелла и Больцмана. Квантовая статистика. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Реальные газы и жидкости. Строение жидкости. Смачивание и капиллярное явление. Явления переноса в газах. Элементы газодинамики. Твердые тела. Кристаллическое состояние. Классификация кристаллов. Симметрия. Дефекты в кристаллах. Лабораторные работы по разделу «Молекулярная физика».

Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц.

Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные частицы и взаимодействия. Лабораторные работы по разделу «Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц».

## **6. Разработчик**

Глазов Сергей Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ".