

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», «Математический анализ», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Философия», «Введение в высшую математику», «Вводный курс математики», прохождения практик «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (ознакомительная по математике) практика», «Учебная (ознакомительная по элементарной математике) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Теоретическая физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Философия», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Актуальные проблемы физического образования», «Астрономия», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы линейной алгебры», «Инновационные технологии обучения физике», «Исследование операций», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Микроэлектроника», «Практикум по решению трудных задач», «Радиотехника», «Теория функций комплексного переменного», «Цифровая дидактика математического образования», «Цифровые лаборатории в физическом образовании», «Школьный физический эксперимент», «Электротехника», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая по физике) практика», «Учебная (методическая) практика», «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (ознакомительная по математике) 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 "Электродинамика";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Оптика";
- основные понятия, законы и модели раздела "Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц";
- основные понятия, законы и модели раздела "Молекулярная физика";

уметь

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

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;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды;
- навыками использования современного оборудования для реализации экспериментальной части исследования в области общей и экспериментальной физики.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 22,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 792 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 264 ч., СРС – 412 ч.),

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

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

5. Краткое содержание дисциплины

Механика.

Кинематика. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Механика твёрдого тела. Механика упругих тел. Механика жидкостей и газов. Движение в НИСО. Колебания и волны в упругой среде. Всемирное тяготение. Движение тела в центральном гравитационном поле. Основы специальной теории относительности. Лабораторные работы по разделу «Механика».

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».

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».

Молекулярная физика.

Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Распределения Максвелла и Больцмана. Явления переноса в газах. Основы термодинамики. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Второе начало термодинамики. Цикл Карно.

Реальные жидкости и газы. Тепловые свойства твердых тел. Понятие о зонной теории твердых тел. Теория электропроводности в металлах и полупроводниках. Лабораторные работы по разделу «Молекулярная физика».

6. Разработчик

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