

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА

1. Цель освоения дисциплины

Формирование базовой профессиональной подготовки в области физики, формирование целостных представлений о современной физической картине мира и компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, овладение основами физики как фундаментальной науки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теоретическая физика» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Теоретическая физика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Общая и экспериментальная физика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Философия», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Введение в высшую математику», «Вводный курс математики», «Дифференциальные уравнения», «Исследование операций», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Радиотехника», «Теория функций комплексного переменного», «Цифровая дидактика математического образования», «Школьный физический эксперимент», «Электротехника», прохождения практик «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», «Учебная (ознакомительная по элементарной математике) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «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», «Теория функций комплексного переменного», «Цифровая дидактика математического образования», «Цифровые лаборатории в физическом образовании», «Школьный физический эксперимент», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая 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

- фундаментальные основы классической механики и классической электродинамики;
- фундаментальные понятия и законы квантовой механики, экспериментальные основания физических теорий;
- фундаментальные понятия и законы статистической физики;
- основные этапы развития теоретической физики, актуальные проблемы и тенденции современного развития теоретической физики;

уметь

- пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями теоретической физики;
- применять математические методы теоретической физики для решения конкретных задач;
- анализировать основные проблемы теоретической физики и формулировать собственную позицию по спорным вопросам;
- применять знание основ теоретической физики для отбора учебного материала и повышения его качества;

владеть

- навыками применять математические методы теоретической физики для разработки компьютерных демонстраций различных физических явлений;
- навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области теоретической физики;
- термодинамическими и статистическими методами описания макроскопических систем;
- культурой научного мышления, позволяющей отсеивать и опровергать псевдонаучные теории, публикуемые в Интернете.

4. Общая трудоёмкость дисциплины и её распределение

количество зачётных единиц – 19,

общая трудоёмкость дисциплины в часах – 684 ч. (в т.ч. аудиторных часов – 216 ч., СРС – 356 ч.),

распределение по семестрам – 7, 8, 9, 10,

форма и место отчётности – экзамен (7 семестр), экзамен (8 семестр), экзамен (9 семестр), аттестация с оценкой (10 семестр).

5. Краткое содержание дисциплины

Классическая механика и электродинамика.

Кинематика. Основы динамики Ньютона. Динамика частицы. Динамика системы частиц. Основы аналитической механики. Некоторые задачи классической механики: одномерное движение, малые колебания, задача двух тел, частица в центрально-симметричном поле, задача Кеплера, столкновение частиц, рассеяние частиц. Основы специальной теории относительности. Электрический заряд и электромагнитное поле в вакууме. Релятивистская электродинамика. Электродинамика сплошных сред. Электростатика. Магнитостатика. Квазистационарное приближение. Излучение и распространение электромагнитных волн.

Квантовая механика.

Основные положения и математический аппарат квантовой теории. Динамические уравнения и законы сохранения. Одномерное движение. Квантовая частица в центрально-симметричном поле. Теория возмущений. Элементы теории излучения. Спин электрона. Системы тождественных частиц. Многоэлектронные атомы и молекулы. Квантование электромагнитного поля.

Статистическая физика и физика твердого тела.

Основные положения статистической физики. Статистическая термодинамика.

Статистическое распределение для системы в термостате. Основные применения распределения Гиббса. Квантовые статистики идеального газа. Равновесие фаз и фазовые переходы. Элементы теории флуктуации. Основы теории неравновесных процессов. Конденсированное состояние вещества. Теория кристаллической решетки. Динамика кристаллической решетки. Зонная теория кристаллов. Статистика носителей зарядов. Поляризация диэлектриков. Магнитное упорядочение. Сверхпроводимость.

Физика ядра и элементарных частиц.

Фундаментальные частицы и фундаментальные взаимодействия. Свойства стабильных ядер и нуклонов, методы их исследования. Ядерные силы и их основные свойства. Радиоактивные превращения ядер. Модели атомного ядра. Ядерные превращения и взаимодействия.

Элементарные частицы. Методы обнаружения новых элементарных частиц. Адроны и лептоны. Кварки. Симметрии и спонтанное нарушение симметрии. Электрослабая теория. Объединение фундаментальных взаимодействий. Основы физической стандартной модели.

6. Разработчик

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