

# АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

44.03.05 – Педагогическое образование

Профиль/программа подготовки «Физика. Математика»

2 семестр

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины:

1. Сформировать у студентов представления о физической картине окружающего мира, обеспечить усвоение материала данного курса и создать базу для изучения последующих разделов курса общей физики, а также теоретической физики;
2. Развивать самостоятельность при изучении законов природы;
3. Закрепить навыки работы с физическими приборами и оборудованием.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Общая и экспериментальная физика» относится к вариативной части.

Пререквизиты дисциплины: Введение в общую и экспериментальную физику.

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	частично	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- социальную значимость физики как науки и своей будущей профессии учителя физики;</li><li>- место физики в системе естественных наук и в жизни человеческого общества, тесную взаимосвязь физики с математикой;</li><li>- основные понятия физики: физическое тело и физические явления, а так же их характеристик – физических величин;</li><li>- понятий измерения физических величин, систем физических величин, их размерности и единиц измерения;</li><li>- классификацию погрешностей измерения физических величин.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности;</li><li>- применять физические законы для решения практических задач.</li></ul>

		<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией организации, планирования, проведения измерений и обработки результатов экспериментальных исследований.</li> </ul>
ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	частично	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет и объект физики как науки;</li> <li>- теоретические основы и природу основных физических явлений;</li> <li>- фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</li> <li>- основные достижения физической науки в практической жизни.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах и использовать основные законы физики в профессиональной деятельности;</li> <li>- применять физические законы для решения практических задач.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с научной литературой разного уровня (научно-популярные издания, периодические журналы, монографии, учебники, справочники);</li> <li>- навыками оценки результатов научного эксперимента или исследования.</li> </ul>
ПК-4. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	частично	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- возможности инновационной образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов, закономерности становления способности к межкультурной коммуникации как средства воспитания поликультурной личности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обеспечить высокое качество учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого предмета, применять инновационные методики и технологии обучения физике на разных уровнях и стадиях.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>инновационными методами и технологиями обучения физике), новыми информационными и телекоммуникационными технологиями в обучении физике.</li> </ul>
ПК-8. Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов	частично	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы и этапы педагогического проектирования;</li> <li>- принципы проектирования новых образовательных программ и разработки инновационных методик организации образовательного процесса.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать ресурсы образовательных систем и проектировать их развитие;</li> <li>- проектировать образовательную среду, образовательные программы</li> <li>- применять знания для организации образовательного процесса;</li> <li>- адаптировать современные достижения науки и наукоемких технологий к образовательному процессу.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой педагогического проектирования.</li> </ul>
ПК-9. Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам	частично	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы диагностирования учебных достижений обучающихся, определение психолого-педагогических основ их индивидуальных образовательных маршрутов.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проводить диагностику учебных достижений обучающихся, выявлять психолого-педагогические основы их индивидуальных образовательных маршрутов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью использовать результаты диагностики достижений обучающихся при проектировании их индивидуальных образовательных маршрутов.</li> </ul>

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### **Тема 1. Введение. Кинематика материальной точки**

Физика и ее связь с другими науками и техникой. Связь курса общей физики с курсами теоретической физики, математики, астрономии и методики преподавания физики. Материя. Пространство и время – основные формы существования материи. Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений. Физические величины, их измерение и оценка точности и достоверности полученных результатов. Механика. Предмет и задачи механики.

Понятие материальной точки. Основные понятия кинематики: радиус-вектор, прямолинейное и криволинейное движение, векторы перемещения, скорости, ускорения, тангенциальное, нормальное и полное ускорения, траектория движения и пройденный путь. Способы описания движения. Системы отсчета. Законы равномерного и равноускоренного прямолинейных движений.

##### **Тема 2. Кинематика твердого тела. Сложение движений**

Вращательное движение, угловая скорость и угловое ускорение. Связь между угловыми и линейными характеристиками движения. Относительность движения. Принцип независимости движений. Преобразования Галилея для координат и скоростей.

**Тема 3. Динамика материальной точки и твердого тела.** Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятия массы, силы и импульса в механике Ньютона. Аддитивность массы. Принцип независимости действия сил. Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Принцип относительности Галилея. Третий закон Ньютона. Движение при наличии силы тяжести. Вес и невесомость.

Замкнутая система материальных точек, закон сохранения импульса. Центр масс. Движение центра масс.

Твердое тело как система материальных точек. Абсолютно твердое тело. Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси. Пара сил, момент пары. Момент инерции. Момент импульса. Закон динамики вращательного движения. Теорема Штейнера. Понятие о тензоре инерции, оси свободного вращения. Плоское движение твердого тела. Физический маятник. Кинетическая энергия твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы, прецессия гироскопа. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести.

**Тема 4. Элементы специальной теории относительности (СТО).** Представления Ньютона о свойствах пространства и времени. Инвариантность 2-го закона Ньютона относительно преобразований Галилея. Границы применимости механики. Принцип относительности и постулаты Эйнштейна. Пространство и время в теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: относительность одновременности, сокращение длины движущихся отрезков и замедление хода движущихся часов. Релятивистский закон преобразования скоростей. Релятивистский импульс. Интервал, инвариантность интервала. Релятивистское уравнение движения. Релятивистские масса, энергия, импульс. Взаимосвязь массы и энергии. Законы сохранения массы, энергии, импульса в СТО, их проявление.

**Тема 5. Силы упругости и трения. Закон Всемирного тяготения** Упругие свойства твердых тел. Виды деформаций и их количественные характеристики. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Упругие характеристики материалов: модули упругости, коэффициент Пуассона. Предел упругости, упругий гистерезис. Потенциальная энергия упругих деформаций.

Сухое трение. Трение покоя и трение скольжения. Закон Кулона-Антонова. Трение качения. Жидкое трение. Движение тел в вязкой среде. Формула Стокса. Роль и учет сил трения в природе и технике.

Движение планет, законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения и ее измерение. Тяжелая и инертная масса. Понятие о поле тяготения. Вещество и поле как виды материи. Напряженность и потенциал поля тяготения. Однородное и центральное поле. Применение закона сохранения энергии к движению в центральном гравитационном поле. Первая, вторая и третья космические скорости. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.

**Тема 6. Механическая энергия, работа, мощность. Законы сохранения.** Примеры проявления закона сохранения импульса: реактивное движение, абсолютно упругое и неупругое взаимодействия. Уравнения Мещерского и Циолковского. Работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Потенциальная и кинетическая энергии. Критерий потенциальности. Закон сохранения энергии. Внутренняя энергия. Применение законов сохранения к анализу взаимодействий. Момент силы и момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Роль законов сохранения в физике.

**Тема 7. Динамика НИСО.** Описание движения материальной точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Равномерное вращение НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле: зависимость вес Ньютона. а тела от географической широты, маятник Фуко.

**Тема 8. Механика жидкостей и газов.** Основные свойства жидкостей и газов. Давление в жидкостях и газах. Измерение давления. Манометры. Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах. Сила Архимеда. Условия плавания тел. Стационарное течение жидкости, линии и трубки тока. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Реакция вытекающей струи. Стационарное течение вязкой жидкости. Формула Пуазейля. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса. Уравнение Эйлера. Движение тел в жидкостях и газах. Силы трения, лобового сопротивления. Подъемная сила крыла самолета, Работы Н.Е. Жуковского.

**Тема 9. Механические колебания и волны. Акустика.** Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: математический, пружинный, физический и крутильный маятники. Собственная частота и период колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеб-

лющегося тела. Уравнение гармонического осциллятора. Принцип суперпозиции. Сложение гармонических колебаний одинакового направления. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний, фигуры Лиссажу. Уравнение движения колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания и добротность, их связь с параметрами колебательной системы. Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Понятие о колебаниях в связанных системах. Роль механических колебаний в природе, технике и жизни человека. Распространение упругих колебаний в однородной упругой среде. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волны и длина волны. Волновой фронт. Уравнение плоской бегущей волны. Мгновенное распределение смещений, деформаций и скоростей в бегущей волне. Поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова. Интенсивность волны. Интерференция волн. Стоячие волны и их характеристики.

Природа звука. Скорость звука в различных средах и ее измерение. Акустическое давление и скорость частиц в звуковой волне. Интенсивность звука. Источники и приемники звука. Звуковые волны в струнах и трубах. Колебания мембран. Голосовой и слуховой аппараты человека. Объективные и субъективные характеристики звука. Ультразвук и инфразвук, их особенности и применение.

5. **ВИД АТТЕСТАЦИИ -2 семестр экзамен**

6. **КОЛИЧЕСТВО ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ - 6**

Составил доцент кафедры ОиТФ

 А.А. Мокрова

Заведующий кафедрой ОиТФ

 А.В. Матсеев

Председатель  
учебно-методической комиссии направления

М.В. Аргамонова

Директор Педагогического института

М.В. Аргамонова

Дата: \_\_\_\_\_

