

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Механика**

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика. Физика.

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Абушкин Х. Х. канд. пед. наук, профессор

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол №8 от 18.04.2022 года

Зав. кафедрой _____



Харитонов А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Механика» является формирование у обучающихся универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в предметной области «Физика» и готовность использовать полученные результаты обучения при решении разных типов задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- использование содержательной линии дисциплины для формирования у студентов умений проектировать результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока;
- использование содержательной линии дисциплины для формирования у студентов умений отбора предметного содержания, методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения;

В том числе воспитательные задачи:

- формирование мировоззрения и системы базовых ценностей личности;
- формирование основ профессиональной культуры обучающегося в условиях трансформации области профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина К.М.06.02.01 «Механика» изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание физики на уровне средней школы, элементарной и высшей математики.

Изучению дисциплины К.М.06.02.01 «Механика» предшествует освоение дисциплин (практик):

Освоение дисциплины К.М.07.02.01 «Механика» основой для последующего изучения дисциплин (практик): Методика обучения физике; Молекулярной физики, Электродинамики, Оптики.

Областями профессиональной деятельности бакалавров, на которую ориентирует дисциплина «Механика», являются образование, социальная сфера, культура.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция в соответствии ФГОС ВО	
Индикаторы достижения компетенций	Образовательные результаты
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	
УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления,	знает: методы, приемы и конкретные методики обучения физике и реализации программ дополнительного образования, организационные формы учебных занятий и

аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	средства диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.
УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.	умеет: - излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; - пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; - анализировать дискуссионные проблемы предметной области «Физика» и формулировать собственную позицию по спорным вопросам; - представлять физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, алгоритмической формах)
УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	владеет навыками: - грамотного использования физического научного языка; - устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи физики со смежными научными областями; - навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области общей и экспериментальной физики; - аргументированно и логически верно выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам, а также вести конструктивный диалог и воспринимать иные точки зрения; - владеет способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	
ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	знает: - фундаментальные основы общей экспериментальной физики; - структурные элементы, входящие в систему познания предметной области «Физика»; - основные этапы развития предметной области «Физика»; - экспериментальные методы физических исследований
ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	умеет: - выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области «Физика»; - определять тенденции развития физики во взаимосвязи с основными этапами становления науки; - соотносить основные этапы развития физики с актуальными задачами, методами и концептуальными подходами, тенденциями и перспективами развития предметной области «Физика»

ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	владеет навыками: - - использования фундаментальных знаний в области общей экспериментальной физики. - использования современного оборудования для реализации экспериментальной части исследования в области общей и экспериментальной физики; - использования международной системы единиц измерения физических величин (СИ) при физических расчётах и формулировке физических закономерностей; - численных расчётов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов
---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
Контактная работа (всего)	72	72
Лабораторные	18	18
Лекции	36	36
Практические	18	18
Самостоятельная работа (всего)	10	10
Виды промежуточной аттестации	8	8
Экзамен	40	40
Общая трудоемкость часы	144	144
Общая трудоемкость зачетные единицы	4	4

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия.

Законы сохранения:

Предмет и задачи механики. Краткий исторический обзор развития механики. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения, тангенсальное, нормальное ускорения. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Динамика материальной точки. Законы Ньютона. Закон всемирного тяготения. Понятие о поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения. Импульс тела. Импульс силы. Сила как производная от импульса тела. Работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Движение в неинерциальных системах отсчета. Упругие силы.

Модуль 2. Законы вращательного движения. Движение жидкостей и газов.

Колебания и волны.:

Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Мгновенные оси вращения. Пара сил. Момент пары. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Механические колебания. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Простейшие колебательные системы: физический, математический и пружинный маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механические волны. Уравнение волны. Волновое уравнение.

5.2. Содержание дисциплины: Лекции (36 ч.)

Раздел 1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия.

Законы сохранения (18 ч.)

Тема 1. Предмет и задачи механики. Краткий исторический обзор развития

механики (2 ч.)

Методология физики. Связь курса общей физики, математики, астрономии, информатики. Роль курса общей физики в подготовке учителя. Материя. Основные представления о строении материи в современной физике. Методология физики. Связь курса общей физики, математики, астрономии, информатики. Роль курса общей физики в подготовке учителя. Материя. Основные представления о строении материи в современной физике. Пространство и время – основные формы существования материи.

Тема 2. Радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения, тангенсальное, нормальное ускорения. (2 ч.)

Радиус–вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения, тангенсальное и нормальное ускорения. Траектория движения и пройденный путь. Преобразование Галилея для координат и скоростей. Материальная точка. Относительность движения. Система отсчета, эталоны длины и времени. Системы единиц измерения физических величин. Принцип независимости движений. Принцип относительности Галилея. Инвариантные и неинвариантные величины. Представления Ньютона о свойствах пространства и времени.

Тема 3. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. (2 ч.)

Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения.

Тема 4. Динамика материальной точки. Законы Ньютона (2 ч.)

Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Третий закон динамики, практическое применение основных законов динамики

Тема 5. Закон всемирного тяготения. Понятие о поле тяготения. Напряженность и потенциал поля тяготения (2 ч.)

Движение планет. Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения, 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.

Тема 6. Импульс тела. Импульс силы. Сила как производная от импульса тела. (2 ч.)

Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса замкнутой системы материальных точек. Постоянство скорости центра масс замкнутой системы.

Тема 7. Работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы и системы (2 ч.)

Консервативные и неконсервативные силы и системы. Независимость работы консервативной силы от траектории. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в неконсервативной системе. Применение законов сохранения импульса и энергии к анализу упругого и неупругого соударений.

Тема 8. Движение в неинерциальных системах отсчета (2 ч.)

Неинерциальные системы отсчета (НИСО). Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле: зависимость веса тела от широты места, маятник Фуко

Тема 9. Упругие силы (2 ч.)

Упругие свойства твердых тел. Виды упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Модуль упругости, коэффициент Пуассона. Предел упругости, упругое последствие и упругий гистерезис. Потенциальная энергия упруго деформированного тела. Плотность энергии.

Модуль 2. Законы вращательного движения. Движение жидкостей и газов. Колебания и волны. (18 ч.)

Тема 10. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси (2 ч.)

Поступательное и вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра, момент силы. Сохранение момента импульса материальной точки при движении под действием центральной силы. Момент импульса системы материальных точек, закон сохранения момента импульса замкнутой системы.

Тема 11. Мгновенные оси вращения. Пара сил. Момент пары. (2 ч.)

Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях. Момент инерции и момент импульса абсолютно твердого тела. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесия. Центр тяжести. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Закон сохранения момента импульса твердого тела, примеры его проявления.

Тема 12. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки (2 ч.)

Момент силы относительно точки. Основной закон динамик вращательного движения твердого тела относительно неподвижной точки. Гироскопические силы. Прецессия и нутация оси гироскопа. Использование гироскопов.

Тема 13. Механические колебания (2 ч.)

Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении. Описание гармонических колебаний: связь колебательного и вращательного движений

Тема 14. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу (2 ч.)

Векторные диаграммы. Сложение колебаний одного направления с одинаковыми и разными частотами. Биения. Понятие о спектрах и гармоническом (спектральном) анализе. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.

Тема 15. Простейшие колебательные системы: физический, математический и пружинный маятники (2 ч.)

Движение под действием упругих и квазиупругих сил. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.

Тема 16. Затухающие колебания (2 ч.)

Уравнение движения колебательных систем с трением. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы.

Тема 17. Вынужденные колебания (2 ч.)

Энергетические соотношения при вынужденных колебаниях. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Автоколебания. Роль механических колебаний в технике. Понятие о колебаниях в связанных системах.

Тема 18. Механические волны. Уравнение волны. Волновое уравнение (2 ч.)

Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волны. Волновой фронт. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Волновое уравнение.

5.3. Содержание дисциплины: Практические (18 ч.)

Модуль1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения (8 ч.)

Тема 1. Кинематика и динамика материальной точки (2 ч.)

1. Кинематические характеристики поступательного и вращательного движения. 2. Сила, масса, инерция, инертность. 3. Первый, второй и третий законы Ньютона.

Тема 2. Импульс. Закон сохранения импульса (2 ч.)

1. Импульс тела. Импульс силы. Второй закон Ньютона в импульсной форме. 2. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. 3. Центр масс системы материальных точек.

Движение центра масс.

Тема 3. Всемирное тяготение. Закон всемирного тяготения (2 ч.)

1. Закон всемирного тяготения. 2. Гравитационное поле. Напряженность и потенциал гравитационного поля. 3. Движение в поле центральных сил

Тема 4. Работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы и системы (2 ч.)

1. Работа силы. Мощность. 2. Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. 3. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.

Модуль 2. Законы вращательного движения. Движение жидкостей и газов. Колебания и волны. (10 ч.)

Тема 5. Упругие силы (2 ч.)

1. Сила упругости. Закон Гука для различных видов деформаций. 2. Сила трения. Виды трения. Движение под действием силы трения. 3. Упругий гистерезис.

Тема 6. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси (2 ч.)

1. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент силы и момент инерции. 2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Момент импульса твердого тела. 3. Законы динамики вращательного движения твердого тела.

Тема 7. Работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы и системы (2 ч.)

1. Работа силы. Мощность. 2. Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальные и непотенциальные силы. 3. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.

Тема 8. Колебательное движение. (2 ч.)

1. Колебательное движение. Типы колебаний. Кинематические характеристики колебательного движения. 2. Затухающие колебания. 3. Вынужденные колебания. Резонанс.

Тема 9. Механические волны. Уравнение волны. Волновое уравнение (2 ч.)

1. Волновое движение. Уравнение бегущей гармонической волны. 2. Энергия волны. Волновое уравнение. Вектор Умова. 3. Звуковые волны.

5.4. Содержание дисциплины: Лабораторные (18 ч.)

Раздел 1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения (8 ч.)

Тема 1. Лабораторное занятие Теория погрешностей. Теория погрешностей. Ошибки измерения. Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная ошибка. Среднее значение измеряемой величины. Измерение длины штангенциркулем и микрометром (2 ч.)

Тема 2. Лабораторное занятие Исследование законов поступательного движения тела. Машина Атвуда (2 ч.)

Исследование законов поступательного движения тела на машине Атвуда. Второй закон Ньютона. Масса. Ускорение. Закон пути и скорости при равноускоренном движении.

Тема 3. Лабораторное занятие Соударение шаров (2 ч.)

Исследование закона сохранения импульса и закона сохранения энергии методом соударения шаров. Импульс, Энергия. Коэффициент восстановления. Законы сохранения энергии и импульса.

Тема 4. Лабораторное занятие Определение модуля Юнга и модуля сдвига. (2 ч.)

Деформации. Виды деформаций: растяжение, сжатие, сдвиг, кручение. Модуль Юнга, модуль сдвига, коэффициент Пуассона.

Модуль 2. Законы вращательного движения. Движение жидкостей и газов. Колебания и волны. (18 ч.)

Тема 5 Лабораторное занятие Маятник наклонный (2 ч.)

Определение коэффициента трения скольжения и коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника. Трение сухое. Трение скольжения, трение качения.

Тема 6. Лабораторное занятие Маятник Обербека (2 ч.)

Проверка основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека. Момент силы, Момент инерции. Угловое ускорение.

Тема 7. Лабораторное занятие Маятник Максвелла. Гироскоп. (2 ч.)

Проверка закона сохранения энергии с помощью маятника Максвелла. Энергия. Закон сохранения энергии.

Тема 8. Лабораторное занятие Унифилярный подвес (2 ч.)

Проверка закона сохранения импульса на унифилярном подвесе.

Тема 9. Лабораторное занятие (2 ч.)

Изучение колебательного движения. Маятник универсальный.

Колебательное движение. Гармонические колебания. Физический маятник. Определение центра инерции физического маятника. Определение ускорения силы тяжести методом обратного маятника

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (разделу)

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Второй семестр

Модуль 1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения (16 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к лекционным занятиям

Изучите содержание и сделайте конспекты лекций по темам:

1. Краткий исторический обзор развития механики.

1.1. Механика в трудах древнегреческих ученых

1.2. От Ньютона до современности.

2. Кинематика поступательного и вращательного движения.

2.1. Кинематические характеристики поступательного движения.

2.2. Кинематические характеристики вращательного движения и связь между ними.

3. Фундаментальные взаимодействия.

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Изучите и сделайте конспекты следующих лабораторных работ:

1. Определение погрешностей измерений.

2. Измерение линейных величин.

3. Измерение массы и определение плотности твердых тел.

4. Изучение законов поступательного движения тел на машине Атвуда.

5. Проверка законов сохранения энергии и импульса методом соударения шаров.

6. Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника.

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Тема: Импульс тела. Закон сохранения импульса.

Задания:

1. Изучите содержание и составьте конспект по теме: «Импульс тела. Закон сохранения импульса».

2. Сделайте конспект лабораторной работы Проверка законов сохранения энергии и импульса методом соударения шаров.

3. Ответьте на вопросы:

Что такое импульс тела?

3.1 Что такое импульс силы?

3.2 Сформулируйте и запишите второй закон Ньютона в импульсной форме.

3.3 Что такое изолированная система?

3.4 Какие силы называются внутренними?

3.5 Сформулируйте закон сохранения импульса для изолированной системы тел и

запишите математическую формулу закона.

3.6 Перечислите известные методы проверки закона сохранения импульса.

3.7 Приведите примеры использования закона сохранения импульса в технике и в быту.

4. Решите задачи:

4.1 Шар массой $m_1 = 10$ кг, движущийся со скоростью $v_1 = 4$ м/с, сталкивается с шаром массой $m_2 = 4$ кг, скорость v_2 которого равна 12 м/с. Считая удар прямым, неупругим, найти скорость шаров после удара в случае, когда малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении.

4.2 В лодке массой $m_1 = 240$ кг стоит человек массой $m_2 = 60$ кг. Лодка плывет со скоростью $v_1 = 2$ м/с. Человек прыгает с лодки в горизонтальном направлении со скоростью $v = 4$ м/с (относительно лодки). Найти скорость движения лодки после прыжка человека в случае, когда человек прыгает вперед по движению лодки.

4.3 На железнодорожной платформе установлено орудие. Масса платформы с орудием $M = 15$ т. Орудие стреляет вверх под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту в направлении пути. С какой скоростью v_1 покатится платформа вследствие отдачи, если масса снаряда $m = 20$ кг и он вылетает со скоростью $v_2 = 600$ м/с?

4.4 Снаряд массой $m = 10$ кг обладал скоростью $v = 200$ м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая массой $m_1 = 3$ кг получила скорость $u_1 = 400$ м/с в прежнем направлении. Найти скорость u_2 второй, большей части после разрыва.

4.5 Тело массой $m = 5$ кг брошено под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту с начальной скоростью $v_0 = 20$ м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти импульс силы F , действующей на тело, за время его полета.

4.6 Шарик массой $m = 300$ г ударился о стену и отскочил от нее. Определить импульс p_1 , полученный стеной, если в последний момент перед ударом шарик имел скорость $v_0 = 10$ м/с, направленную под углом $\alpha = 30^\circ$ к поверхности стены. Удар считать абсолютно упругим.

Вид СРС: *Подготовка к промежуточной аттестации

1. Раскройте методологические вопросы физики: предмет и методы исследования, используемы физикой. Место физики в системе естественных наук. Связь физики с другими науками и техникой

2. Дайте обоснование понятию «материя». Сформулируйте основные представления о строении материи в современной физике. Пространство и время – основные формы существования материи.

3. Раскройте предмет и задачи механики. Проведите краткий исторический обзор развития механики.

4. Раскройте содержание основных структурных элементов кинематики материальной точки: материальная точка; относительность движения; система отсчета, эталоны длины и времени. Расскажите о системе единиц измерения физических величин.

5. Раскройте содержание следующих физических понятий: радиус-вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения, тангенсальное и нормальное ускорения; траектория движения и пройденный путь. Принцип независимости движений.

6. Раскройте смысл преобразований Галилея для координат и скоростей. Расскажите о смысле представлений Ньютона о свойствах пространства и времени.

7. Перемещение и путь при равномерном и равноускоренном прямолинейном движении. Запишите математически и раскройте смысл полученных закономерностей.

Вид СРС: *Подготовка к коллоквиуму

1. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Третий закон динамики, практическое применение основных законов динамики. Раскройте смысл перечисленных физических понятий и величин, сформулируйте названные законы и запишите их математическую форму.

2. Импульс, импульс силы. Сила как производная от импульса по времени. Запишите определяющие формулы и раскройте смысл перечисленных физических величин.

3. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс. Раскройте смысл указанных понятий, запишите определяющие формулы и расскажите о значении центра масс системы материальных точек.

4.Замкнутые системы. Закон сохранения импульса замкнутой системы материальных точек. Постоянство скорости центра масс замкнутой системы. Сформулируйте определение понятия, и указанного закона и расскажите о значении этого закона.

Модуль 2. Законы вращательного движения. Движение жидкостей и газов. Колебания волны. (16 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

Изучите и сделайте конспекты следующих лабораторных занятий

6. Определение коэффициентов трения скольжения и трения качения с помощью наклонного маятника.

7. Изучение основного закона динамики вращательного движения (Маятник Обербека).

8. Изучение закона сохранения энергии (Маятник Максвелла).

9. Изучение законов динамики поступательного и вращательного движения твердого тела (Унифилярный подвес).

10. Изучение движения гироскопа.

11. Определение модуля Юнга и модуля сдвига.

12. Изучение законов колебательного движения (Маятник оборотный).

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Тема. Вращательное движение твердого тела.

1. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент силы и момент инерции.

2. Вращение твердого тела вокруг неподвижной точки. Момент импульса твердого тела.

3. Законы динамики вращательного движения твердого тела.

Тема Работа силы. Мощность. Механическая энергия.

1. Работа силы. Мощность.

2. Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальные и непотенциальные силы.

3. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства

8.1. Компетенции и этапы формирования

№ п/п	Оценочные средства	Компетенции, этапы их формирования
1	Предметно-технологический модуль	УК-1.
2	Предметно-методический модуль	УК-1, ПК-1.
3	Психолого-педагогический модуль	ПК-1.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Код и наименование компетенции,	Уровни освоения компетенций
---------------------------------	-----------------------------

индикаторы достижения компетенции (ИДК)	«отлично»	«хорошо»	«удовлетв.»	«неудовл.»
	«зачтено»			«не зачтено»
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Критерий 1. Основательно знает теоретические основы постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	Критерий 1. В основном знает теоретические основы постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	Критерий 1. Знания о теоретических основах и исследовательских задачах в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) носят поверхностный, фрагментарный характер	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки отсутствуют.
	Критерий 2. Владеет навыками анализа условия задачи, нахождения рационального решения, оценки полученных результатов.	Критерий 2. В целом владеет навыками анализа условия задачи, нахождения рационального решения, оценки полученных результатов.	Критерий 2. навыками анализа условия задачи, нахождения рационального решения, оценки полученных результатов владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельном применении и	

			объяснении	
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Критерий 3. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	Критерий 3. В основном способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования	Критерий 3. Способности использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования сформированы удовлетворительно	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки отсутствуют
	Критерий 4. Владеет основными методами доказательства	Критерий 4. В целом владеет основными методами доказательства	Критерий 4. Основными методами доказательства владеет на фрагментарном уровне	
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3	Критерий 5. Способен выделять структурные элементы, входящие в	Критерий 5. В основном способен выделять структурные элементы,	Критерий 5. Удовлетворительно способен выделять структурные элементы,	Знания отсутствуют. Умения не сформированы. Навыки

УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций	отсутствуют.
	Критерий 6. Владеет навыками формулирования задачи, выдвижения гипотезы решения, применения нужного метода для решения поставленной проблемы.	Критерий 6. В целом владеет навыками формулирования задачи, выдвижения гипотезы решения, применения нужного метода для решения поставленной проблемы татов.	Критерий 6. навыками формулирования задачи, выдвижения гипотезы решения, применения нужного метода для решения поставленной проблемы владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельно м применении и объяснении	

УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3	Критерий 7. Основательно знает основные этапы развития предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и умеет соотносить с ее актуальными задачами и методами	Критерий 7. В основном знает основные этапы развития предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения)	Критерий 7. Знания о основных этапах развития предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) носят поверхностный, фрагментарный характер	Знания отсутствуют. Умения не сформирован ы. Навыки отсутствуют.
	Критерий 8. Владеет терминологией, умеет рассуждать, выделить главное, делать выводы	Критерий 8. В целом владеет терминологией, умеет рассуждать, выделить главное, делать выводы	Критерий 8. Рассуждать, выделить главное, делать выводы владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельно м применении и объяснении	
УК-1 ПК-1 ИДК ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 УК-1.1 УК-1.2	Критерий 9. Способен применить знания, умения и навыки в теоретической физике	Критерий 9. В основном способен применить знания, умения и навыки в теоретической физике	Критерий 9. Удовлетворител ьно способен применить знания, умения и навыки в теоретической физике	Знания отсутствуют. Умения не сформирован ы. Навыки отсутствуют.

УК-1.3	Критерий 10. Владеет основными методами анализа физической ситуации; приемами решения задач теоретической физики; физической терминологией	Критерий 10. В целом владеет основными методами анализа физической ситуации; приемами решения задач теоретической физики; Физической терминологией;.	Критерий 10. Основными методами анализа физической ситуации; приемами решения задач теоретической физики; физической терминологией; владеет на фрагментарном уровне, затрудняется в самостоятельно м применении и объяснении	
--------	---	---	---	--

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Второй семестр (Экзамен)

1. Раскройте методологические вопросы физики: предмет и методы исследования, используемы физикой. Место физики в системе естественных наук. Связь физики с другими науками и техникой.

2. Дайте обоснование понятию «материя». Сформулируйте основные представления о строении материи в современной физике. Пространство и время – основные формы существования материи.

3. Раскройте предмет и задачи механики. Проведите краткий исторический обзор развития механики.

4. Раскройте содержание основных структурных элементов кинематики материальной точки: материальная точка; относительность движения; система отсчета, эталоны длины и

времени. Расскажите о системе единиц измерения физических величин.

5. Раскройте содержание следующих физических понятий: радиус–вектор, векторы перемещения, скорости, ускорения, тангенсальное и нормальное ускорения; траектория движения и пройденный путь. Принцип независимости движений.

6. Раскройте смысл преобразований Галилея для координат и скоростей. Расскажите о смысле представлений Ньютона о свойствах пространства и времени.

7. Перемещение и путь при равномерном и равноускоренном прямолинейном движении. Запишите математически и раскройте смысл полученных закономерностей

8. Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловой скорости и углового ускорения. Запишите определяющие формулы и раскройте смысл указанных физических величин.

9. Динамика материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Понятие о силе и ее измерении. Принцип независимости действия сил. Раскройте смысл названного закона и раскройте смысл перечисленных физических величин.

10. Силы в природе, фундаментальные взаимодействия. Второй закон Ньютона. Масса и ее измерение, аддитивность массы. Третий закон динамики, практическое применение основных законов динамики. Раскройте смысл перечисленных физических понятий и величин, сформулируйте названные законы и запишите их математическую форму.

11. Импульс, импульс силы. Сила как производная от импульса по времени. Запишите определяющие формулы и раскройте смысл перечисленных физических величин.

12. Система материальных точек. Силы внешние и внутренние. Движение системы материальных точек. Центр масс. Координаты центра масс. Движение центра масс. Раскройте смысл указанных понятий, запишите определяющие формулы и расскажите о значении центра масс системы материальных точек.

13. Замкнутые системы. Закон сохранения импульса замкнутой системы материальных точек. Постоянство скорости центра масс замкнутой системы. Сформулируйте определение понятия, и указанного закона и расскажите о значении этого закона.

14. Работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы и системы. Работа консервативной силы. Запишите определяющие формулы указанных величин, сформулируйте их определения.

15. Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с действующей на тело силой. Раскройте смысл понятия и запишите соответствующие математические формулы.

16. Кинетическая энергия. Закон сохранения энергии и консервативной системе. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии в неконсервативной системе. Раскройте смысл понятия и запишите соответствующие математические формулы. Дайте трактовку указанным законам.

17. Всемирное тяготение. Движение планет. Законы Кеплера. Закон тяготения Ньютона, постоянная тяготения, ее измерение. Раскройте смысл названного физического явления, запишите математические выражения и сформулируйте указанные законы.

18. Тяжелая и инертная масса. Понятие о поле тяготения. Вещество и поле как виды материи. Раскройте физический смысл указанных понятий и их значение в физике. Эйнштейновский принцип эквивалентности сил инерции и сил тяготения.

19. Напряженность и потенциал поля тяготения. Однородное и центральное поле. Раскройте смысл всех приведенных понятий и величин, запишите определяющие формулы, сформулируйте их определения.

20. Вращение твердого тела относительно неподвижной оси. Момент силы относительно оси. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Момент инерции материальной точки. Момент инерции твердого тела.

21. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Пара сил, момент пары сил. Теорема Штейнера-Гюйгенса.

22. Мгновенные оси вращения. Понятие о степенях свободы и связях. Вращение твердого тела относительно неподвижной точки. Момент силы относительно точки.

23. Момент импульса материальной точки относительно произвольного центра. Мгновенные оси вращения. Момент импульса абсолютно твердого тела. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела в импульсной форме.

24. Движение при наличии трения. Силы трения. Сухое трение. Трение покоя и трение скольжения, закон Кулона–Амонтона. Роль силы трения покоя при качении тел. Трение качения. Значение сил трения в природе и технике.

25. Упругие силы. Упругие свойства твердых тел. Вида упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие).

26. Движение в неинерциальных системах отсчета (НИСО). Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Сила инерции в прямолинейно движущейся НИСО.

27. Центробежная сила инерции. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле: зависимость веса тела от широты места, маятник Фуко.

28. Колебания. Колебательное движение. Гармонические колебания. Амплитуда, частота, фаза колебаний. Смещение, скорость, ускорение при гармоническом колебательном движении.

29. Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения: пружинный, математический, физический и крутильный маятник. Собственная частота колебаний. Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела.

30. Уравнение движения колебательных систем с трением. Затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы.

31. Вынужденные колебания. Энергетические соотношения при вынужденных колебаниях. Резонанс.

32. Продольные и поперечные волны. Скорость распространения волны. Волновой фронт. Уравнение бегущей волны

33. Акустика. Природа звука. Скорость звука в твердых телах, жидкостях и газах. Измерение скорости звука. Объективные и субъективные характеристики звука.

34. Ультразвук и его применение. Понятие об инфразвуке.

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность общекультурных, профессиональных компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала; – умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;

9. умение подкреплять ответ иллюстративным материалом. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
Основная литература

1. Абушкин, Х. Х. Общая и экспериментальная физика. Механика :: учебное пособие для бакалавриата // Х. Х. Абушкин : Мордовский государственный педагогический университет. – Саранск : РИЦ МГОУ, 2020. –186 С.
2. Механика : учебное пособие / В. Кушнаренко, Ю. Чирков, А. Ефанов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
3. «Оренбургский государственный университет». - Оренбург : ОГУ, 2014. - 275 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259375>
4. Никеров, В.А. Физика для вузов: механика и молекулярная физика : учебник / В.А. Никеров. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2017. - 136 с. : табл., граф., схем. - ISBN 978-5-394-00691-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=450772>
5. Синенко, Е.Г. Механика : учебное пособие / Е.Г. Синенко, О.В. Конищева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 236 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-3184-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435839>

Дополнительная литература

1. Абушкин, Х. Х. Механика твердого тела, жидкостей и газов / Х. Х. Абушкин. – Саранск, 2014. – 140 с.
2. Боярский, К.К. Механика : учебно-методическое пособие : [16+] / К.К. Боярский, А.В. Смирнов, О.Б. Прищепенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – Ч. 1. Кинематика, динамика. – 75 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564020>
3. Гринберг, Я.С. Механика : учебное пособие / Я.С. Гринберг, Э.А. Кошелев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. – 140 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228918>.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – М. : Издательство «Директ-Медиа». – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. fizika.com.ru - "Решение задач по физике" Люди занимаются решением задач по всем разделам общей физики любой сложности
3. <https://biblio-online.ru/> - ЭБС Издательства Юрайт
4. ilt.kharkov.ua - Лекции по физике. Огурцов А.Н., Базовый уровень ВТУЗа,

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
 - выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
 - составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
 - выучите определения терминов, относящихся к теме;
 - продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
 - подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
 - продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.
- Рекомендации по работе с литературой:
- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
 - составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
 - выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде. Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в информационной системе университета.

12.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)
2. Информационно-правовая система "ГАРАНТ" (<http://www.garant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

Электронная библиотечная система Znanium.com(<http://znanium.com/>)

Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

Научная электронная библиотека eLibrary.ru <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и

презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения учебных занятий.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория механики и молекулярной физики, №203.

Помещение оснащено оборудованием и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Весы электронные Т-1000, Установка для определения коэффициента взаимной диффузии воздуха и водяного пара ФПТ 1-4, Установка для определения коэффициента теплопроводности воздуха ФПТ 1-3, АРМ преподавателя(ноутбук), Термометр жидкостный, Весы лабораторные, Установка лабораторная «Машина Атвуда» ФМ 11, Блок электронный ФМ 1/1, Установка лабораторная «Маятник Максвелла» ФМ 12, Блок электронный ФМ-1/1, Установка лабораторная «Маятник универсальный» ФМ 13, Установка лабораторная «Маятник Обербека» ФМ 14, Установка лабораторная «Унифилярный подвес» ФМ 15, Установка лабораторная «Маятник наклонный» ФМ 16, Установка лабораторная «Соударение шаров» ФМ 17, Установка лабораторная «Гироскоп» ФМ 18, Установка лабораторная «Модуль Юнга и модуль сдвига» ФМ 19.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями.