

**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

Тетерева О. В., старший преподаватель

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол
№5 от 26.02.2021 года

Зав. кафедрой _____  _____ Харитонов А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у студентов научных знаний о системе фундаментальных физических понятий, явлений, законов, представлений о системе физических теорий и их эволюции; подготовка обучающихся к преподаванию физики в современной школе.

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;
- использование содержательной линии дисциплины для формирования у студентов умений проектирования основных и дополнительных образовательных программ и рабочих программ учебных предметов «Физика», «Математика»;
- использование содержательной линии дисциплины для патриотического воспитания студентов.

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.06.18 «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.06.18 «Механика» предшествует освоение дисциплин (практик):

Вводный курс физики.

Освоение дисциплины «Механика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик): Методика обучения физике; Методика обучения астрономии.

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	Образовательные результаты

компетенций	
ПК-3. Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.	
педагогический деятельность	
ПК-3.1 Проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.	знать: - методы физических исследований и измерений; - фундаментальные физические явления, законы и теории; - международную систему единиц (СИ); - основные физические модели; уметь: - давать определения основных физических понятий и величин; - формулировать основные физические законы; - описывать физические явления и процессы, используя научную терминологию; - решать физические задачи, используя знания о физических явлениях, законах и теориях; - решать простейшие экспериментальные физические задачи, используя методы физических исследований; - применять знание физических теорий для анализа незнакомых физических ситуаций; владеть: - навыками ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.); - способами проектной и инновационной деятельности в образовании; - различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности.
ПК-3.2 Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	знать: - методы физических исследований и измерений; - основные физические модели; уметь: - давать определения основных физических понятий и величин; - формулировать основные физические законы; - описывать физические явления и процессы, используя научную терминологию; - решать физические задачи, используя знания о физических явлениях, законах и теориях; владеть: - навыками отбора предметного содержания, методов и приемов и технологий; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.); - способами проектной и инновационной деятельности в образовании; - различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности.
проектный деятельность	
ПК-6. Способен проектировать содержание образовательных программ и их	

элементов.

педагогический деятельность

проектный деятельность

ПК-6.1 Участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	знать: - основы теории проектирования учебных программ; - основные физические модели; уметь: - проектировать основные и дополнительные образовательные программы; - давать определения основных физических понятий и величин; - формулировать основные физические законы; - применять знание физических теорий для анализа незнакомых физических ситуаций; владеть: - навыками проектирования основных и дополнительных образовательных программ; - способами проектной и инновационной деятельности в образовании. - различными средствами коммуникации в профессиональной педагогической деятельности.
ПК-6.2 Проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».	знать: - теорию проектирования рабочих программ; - методы физических исследований и измерений; - фундаментальные физические явления, законы и теории; уметь: - проектировать рабочие программы; - давать определения основных физических понятий и величин; - формулировать основные физические законы; владеть: - навыками проектирования рабочих программ; - способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.); - способами проектной и инновационной деятельности в образовании.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
Контактная работа (всего)	108	108
Лабораторные	36	36
Лекции	36	36
Практические	36	36
Самостоятельная работа (всего)	88	88
Виды промежуточной аттестации	20	20
Экзамен	20	20
Общая трудоемкость часы	216	216
Общая трудоемкость зачетные единицы	6	6

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 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.

Раздел 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.

Раздел 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 (36 ч.)

Раздел 1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения (18 ч.)

Тема 1. Кинематика материальной точки (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..

Тема 2. Кинематика материальной точки (2 ч.)

Система отсчета, эталоны длины и времени. Системы единиц измерения физических величин. Принцип независимости движений. Принцип относительности Галилея. Инвариантные и неинвариантные величины..

Тема 3. Движение точки по окружности (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.. 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. Закон сохранения импульса (2 ч.)

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

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.

Тема 9. Упругие силы (2 ч.)

Упругие свойства твердых тел. Вида упругих деформаций. Закон Гука для различных деформаций: одностороннее растяжение (сжатие), всестороннее сжатие, сдвиг, кручение. Модуль упругости, коэффициент Пуассона.

Раздел 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.

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. 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.

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.

5.4. Содержание дисциплины: Лабораторные (36 ч.)

Раздел 1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения (18 ч.)

Тема 1. Лабораторное занятие Теория погрешностей (2 ч.)

Теория погрешностей. Ошибки измерения. Приближенные вычисления. Абсолютная и относительная ошибка. Среднее значение измеряемой величины.

Тема 2. Лабораторное занятие Измерение длины штангенциркулем и микрометром (2 ч.)

Измерение линейных размеров твердых тел. Штангенциркуль. Микрометр. Измерительная линейка.

Тема 3. Лабораторное занятие Определение плотности тел (2 ч.)

Определение плотности твердых тел правильной и неправильной формы. Гидростатическое взвешивание. Весы. Штангенциркуль. Разновесы.

Тема 4. 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 5. 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 6. 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 7. Лабораторное занятие Исследование законов поступательного и вращательного движения (2 ч.)

Исследование законов поступательного и вращательного движения с помощью унифилярного подвеса. Закон сохранения импульса. Момент инерции тела. Теорема Штейнера-Гюйгенса.

Тема 8. Лабораторное занятие Определение модуля Юнга и модуля сдвига. (2 ч.)

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

Тема 9. Лабораторное занятие Маятник Максвелла (2 ч.)

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

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

Тема 10. Лабораторное занятие Маятник Обербека (2 ч.)

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

Тема 11. Лабораторное занятие Маятник Обербека (2 ч.)

Проверка теоремы Штейнера-Гюйгенса. Перенос оси вращения твердого тела. Момент инерции твердого тела.

Тема 12. Лабораторное занятие Унифилярный подвес (2 ч.)

Проверка закона сохранения импульса на унифилярном подвесе.

Тема 13. Лабораторное занятие Гироскоп (2 ч.)

Мгновенные оси вращения. Гироскоп. Прецессия гироскопа. Нутации. Угловая скорость прецессии.

Тема 14. Лабораторное занятие Изучение колебательного движения. Маятник универсальный. (2 ч.)

Колебательное движение. Гармонические колебания. Физический маятник. Определение центра инерции физического маятника.

Тема 15. Лабораторное занятие Изучение колебательного движения. Маятник универсальный. (2 ч.)

Определение ускорения силы тяжести методом оборотного маятника. Напряженность гравитационного поля. Аномалии.

Тема 16. Лабораторное занятие Затухающие колебания (2 ч.)

Изучение затухающих колебаний с помощью универсального маятника.

Тема 17. Лабораторное занятие Маятник наклонный (2 ч.)

Определение коэффициента затухания с помощью наклонного маятника.

Тема 18. Лабораторное занятие Маятник Максвелла (2 ч.)

Определение момента инерции диска.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Второй семестр (88 ч.)

Раздел 1. Законы поступательного движения тела. Импульс. Работа. Энергия. Законы сохранения (44 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:
 - 3.1 Что такое импульс тела?
 - 3.2 Что такое импульс силы?
 - 3.3 Сформулируйте и запишите второй закон Ньютона в импульсной форме.
 - 3.4 Что такое изолированная система?
 - 3.5 Какие силы называются внутренними?
 - 3.6 Сформулируйте закон сохранения импульса для изолированной системы тел и запишите математическую формулу закона.
 - 3.7 Перечислите известные методы проверки закона сохранения импульса.
 - 3.8 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 $\varphi = 60^\circ$ 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.

Раздел 2. Законы вращательного движения. Движение жидкостей и газов. Колебания и волны. (44 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	ПК-6, ПК-3.
2	Предметно-методический модуль	ПК-6, ПК-3.
3	Психолого-педагогический модуль	ПК-3.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Шкала, критерии оценивания и уровень сформированности компетенции				
2 (не зачтено) ниже порогового	3 (зачтено) пороговый	4 (зачтено) базовый	5 (зачтено) повышенный	
ПК-3 Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса				
ПК-3.1 Проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.				
Не способен проектировать результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.	В целом успешно, но бессистемно проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.	В целом успешно, но с отдельными недочетами проектирует результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.	Способен в полном объеме проектировать результаты обучения в соответствии с нормативными документами в сфере образования, возрастными особенностями обучающихся, дидактическими задачами урока.	
ПК-3.2 Осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.				
Не способен осуществлять отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе	В целом успешно, но бессистемно осуществляет отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий,	В целом успешно, но с отдельными недочетами осуществляет отбор предметного содержания, методов,	Способен в полном объеме осуществлять отбор предметного содержания, методов, приемов и технологий, в том числе	

информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	приемов и технологий, в том числе информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.	информационных, обучения, организационных форм учебных занятий, средств диагностики в соответствии с планируемыми результатами обучения.
--	--	--	--

ПК-6 Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов

ПК-6.1 Участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.

Не может участвовать в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	В целом успешно, но бессистемно участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	В целом успешно, но с отдельными недочетами участвует в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.	Способен в полном объеме участвовать в проектировании основных и дополнительных образовательных программ.
---	--	--	---

ПК-6.2 Проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».

Не может проектировать рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».	В целом успешно, но бессистемно проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».	В целом успешно, но с отдельными недочетами проектирует рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».	Способен в полном объеме проектировать рабочие программы учебных предметов «Физика», «Информатика».
---	--	--	---

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, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-6.1, ПК-6.2)

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;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. 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 «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>

2. 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>

3. 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 «Гирокс» 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.