



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ФГБОУ ВПО «ИГУ»**  
**Кафедра Общей физики**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ В.В. Рябчиков

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2014 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Код направления: **03.03.02 Физика**  
**03.03.03 Радиоп физика**  
**11.04.03 Электроника и наноэлектроника**  
Наименование дисциплины: **Механика**

Степень (квалификация) выпускника: **академический бакалавр для направлений**  
**03.03.02 Физика**  
**03.03.03 Радиоп физика**  
**прикладной бакалавр для направления**  
**11.04.03 Электроника и наноэлектроника**

Согласовано с УМК физического факультета

\_\_\_\_\_  
Протокол №\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014г.  
Председатель \_\_\_\_\_

**Рекомендовано кафедрой:**

Протокол № \_\_\_\_\_  
От «\_\_» \_\_\_\_\_ 2014г.

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ Щербаченко Л.А.

Иркутск 2014г.

## Содержание

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | Цели и задачи дисциплины (модуля)  | 3  |
| 2    | Место дисциплины (модуля) в структуре ООП.   | 4  |
| 3    | Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)  | 4  |
| 4    | Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы  | 5  |
| 5    | Содержание дисциплины (модуля)   | 5  |
| 5.1  | Содержание разделов и тем дисциплины (модуля)  | 5  |
| 5.2  | Разделы дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями) | 7  |
| 5.3  | Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий  | 7  |
| 6    | Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.   | 8  |
| 7    | Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)   | 10 |
| 8    | Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) :   | 10 |
|      | а) основная литература;  |    |
|      | б) дополнительная литература;  |    |
|      | в) программное обеспечение;  |    |
|      | г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы   |    |
| 9    | Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).   | 10 |
| 10   | Образовательные технологии   | 11 |
| 11   | Оценочные средства. (ОС).  | 11 |
| 11.1 | Оценочные средства   | 11 |
| 11.2 | Оценочные средства текущего контроля   | 11 |
| 11.3 | Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме экзамена.  | 12 |

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Механика изучает один из самых распространенных видов движения – механическое движение, т.е. перемещение одних тел или частей тела относительно других. Эти движения возникают в результате действия на данное тело или часть тела сил со стороны других тел или частей тел. Задача механики состоит в экспериментальном исследовании различных движений и обобщение полученных экспериментальных данных в виде законов движения, на основании которых далее в каждом конкретном случае может быть предсказан дальнейший характер движения. Для этого необходимо знать не только свойства тел, движение которых рассматривается, но и природу действующих сил. Но очень часто, вопросы о природе сил выходят за пределы курса механики, они изучаются в других разделах физики – в электродинамике, молекулярной физике и т.д. Именно поэтому механика по праву считается основой или фундаментом классической физики. Здесь вводятся такие фундаментальные принципы и законы как принцип относительности Галилея, законы Ньютона, законы сохранения механической энергии и импульса.

Предлагаемый курс включает в себя следующие разделы: основы кинематики, основы динамики, законы сохранения, статика, элементы гидро- и аэродинамики, механические колебания и волны. Изучение фундаментальных законов механики – как формирование основ естественнонаучной картины мира - базы дальнейшего научного миропонимания.

### **Задачи дисциплины**

- развитие мышления студентов, формирование у них умений самостоятельно приобретать и применять знания, наблюдать и объяснять физические явления;
- овладение студентами знаниями об экспериментальных фактах, понятиях, законах, теориях, методах физической науки; о современной научной картине мира; о широких возможностях применения физических законов в технике и технологии;
- усвоение студентами идей единства строения материи и неисчерпаемости процесса ее познания, понимание роли практики в познании, диалектического характера физических явлений и законов;

Программа ориентирована на развитие у студентов интереса к познанию физических явлений, приобретение навыков самостоятельного изучения фундаментальных основ науки и их приложений.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина механика входит в модуль Общая физика базовой части Б1.Б.6.1 профессионального цикла основной образовательной программы по направлениям: **03.03.02 Физика, 03.03.03 Радиофизика, 11.04.03 Электроника и наноэлектроника**. При изучении «Механики» используются знания, приобретенные при изучении курсов «Аналитической геометрии», «Высшей алгебры» и «Дифференциальные уравнения». Дисциплина «Механика» является базовой для изучения последующих дисциплин, связанных с теорией общей физики.

Общая трудоемкость дисциплины – 5 зачетных единиц.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1); способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5); способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7); способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1); способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен:

*знать:* теоретические основы, основные понятия, законы и модели механики;

*уметь:* понимать, излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики;

*владеть:* методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической информацией.

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы (разделяется по формам обучения)

| Вид учебной работы                    | Всего часов / зачетных единиц | Семестры |   |   |   |
|---------------------------------------|-------------------------------|----------|---|---|---|
|                                       |                               | 1        | - | - | - |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>     | 100/2,8                       | 100/2,8  | - | - | - |
| В том числе:                          | -                             | -        | - | - | - |
| Лекции                                | 54/1,5                        | 54/1,5   | - | - | - |
| Практические занятия (ПЗ)             | 36/1                          | 36/1     | - | - | - |
| Коллоквиум                            | -                             | -        | - | - | - |
| Лабораторные работы (ЛР)              | -                             | -        | - | - | - |
| Контроль самостоятельной работы (КСР) | 10/0,3                        | 10/0,3   | - | - | - |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b> | 80/2,2                        | 80/2,2   | - | - | - |
| В том числе:                          | -                             | -        | - | - | - |
| Курсовой проект (работа)              | -                             | -        | - | - | - |
| Расчетно-графические работы           | -                             | -        | - | - | - |
| Реферат (при наличии)                 | -                             | -        | - | - | - |
| <i>Домашние контрольные работы</i>    | 35/0,9                        | 35/0,9   | - | - | - |
| Вид аттестации экзамен                | 45/1,3                        | 45/1,3   | - | - | - |
| Общая трудоемкость часы               | 180                           | 180      | - | - | - |
| зачетные единицы                      | 5                             | 5        | - | - | - |

*Примечание:* В соответствии с Типовым положением о вузе к видам учебной работы отнесены: лекции, консультации, семинары, практические занятия, лабораторные работы, контрольные работы, коллоквиумы, самостоятельные работы, научно-

*исследовательская работа, практики, курсовое проектирование (курсовая работа).  
Высшее учебное заведение может устанавливать другие виды учебных занятий.*

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **5.1 Содержание разделов и тем дисциплины**

*Тема 1. Кинематика материальной точки*

Системы отсчета. Векторные, скалярные величины. Радиус вектор. Преобразование координат. Перемещение, скорость, ускорение в векторной и координатной формах. Произвольное криволинейное движение, кривизна траектории, радиус, центр кривизны. Движение точки по окружности, векторы угловой скорости и углового ускорения.

*Тема 2. Основные представления специальной теории относительности. Преобразование Галилея.*

Постоянство скорости света. Основные экспериментальные факты, подтверждающие постоянство скорости света. Постулатный характер утверждения о постоянстве скорости света и принципа относительности специальной теории относительности. Преобразования Лоренца и их связь с преобразованиями Галилея. Кинематические следствия из преобразований Лоренца.

*Тема 3. Законы динамики.*

Силы и взаимодействия. Законы Ньютона. Масса как мера инертности. Релятивистское уравнение движения. Импульса тела, импульса силы; момент импульса, момент силы. Уравнение моментов. Система материальных точек, ее импульс, уравнение моментов для системы материальных точек.

*Тема 4. Работа. Энергия. Законы сохранения.*

Работа силы. Кинетическая энергия. Силовое поле. Связь силы с потенциальной энергией. Законы сохранения импульса, момента импульса и энергии в нерелятивистском и релятивистском случаях. Соотношение между массой и энергией и его экспериментальная проверка. Связь законов сохранения с симметрией пространства и времени.

*Тема 5. Движение в поле тяготения.*

Закон всемирного тяготения Ньютона. Гравитационная энергия шарообразного тела. Движение в поле центральных сил. Движение в Кулоновском поле. Законы Кеплера.

*Тема 6. Столкновения.*

Характеристика процессов столкновения. Упругие и неупругие столкновения. Выполняемость законов сохранения при столкновениях.

*Тема 7. Движение тел переменной массы.*

Нерелятивистские ракеты, уравнения Мещерского, формула Циолковского. Перспективы использования различных видов реактивных двигателей.

*Тема 8. Динамика твердого тела.*

Поступательное, вращательное движение твердого тела. Уравнение движения твердого тела. Момент инерции относительно оси вращения. Вращение твердого тела. Понятие о тензоре инерции. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Расчеты моментов инерции полого, сплошного цилиндра, шара, стержня, диска. Кинетическая энергия

движения твердого тела, кинетическая энергия вращения.

*Тема 9.* Неинерциальные системы отсчета.

Пространство и время в неинерциальных системах отсчета. Силы инерции. Неинерциальные системы, движущиеся прямолинейно. Неинерциальные вращающиеся системы. Кариолисово ускорение. Неинерциальная система координат, связанная с поверхностью Земли. Маятник Фуко. Гравитационная и инертная массы.

*Тема 10* Колебательное движение.

Гармонические колебания. Уравнение гармонического осциллятора. Математический и физический маятники. Собственные и вынужденные колебания. Затухающие колебания.

*Тема 11.* Волны в сплошной среде.

Продольные, поперечные волны. Амплитуда, фаза и скорость распространения волны. Волновое уравнение. Уравнение бегущей волны. Стоячие волны. Звуковые волны. Энергия звуковой волны. Скорость звука. Ультразвук. Резонаторы. Эффект Доплера.

*Тема 12.* Деформации и напряжения в твердых телах.

Деформация сплошной среды. Упругая и пластическая деформации. Одноосные растяжения и сжатие, сдвиг, изгиб, кручение. Закон Гука, модуль Юнга, коэффициент Пуассона. Предел упругости. Прочность, хрупкость, остаточная деформация.

*Тема 13.* Механика жидкостей и газов.

Свойства жидкостей и газов. Законы гидростатики. Жидкость и газ в состоянии равновесия. Закон Паскаля. Плавание тел, закон Архимеда. Стационарное течение жидкостей. Трубки тока, уравнение неразрывности. Полная энергия потока. Закон Бернулли. Вязкость жидкости. Ламинарное и турбулентное течение. Закон Пуазейля.

## 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых дисциплин | № № тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин (вписываются разработчиком) |        |         |        |        |         |         |  |  |
|-------|---------------------------------------|--|--------|---------|--------|--------|---------|---------|--|--|
|       |                                       | Тема 2   | Тема 3 | Тема 4  | Тема 5 | Тема 8 | Тема 10 | Тема 11 |  |  |
| 1.    | Теоретическая механика                | Тема 2   | Тема 3 | Тема 4  | Тема 5 | Тема 8 | Тема 10 | Тема 11 |  |  |
| 2.    | Электродинамика                       | Тема 3   | Тема 8 | Тема 11 |        |        |         |         |  |  |
|       |                                       |  |        |         |        |        |         |         |  |  |

### 5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

| №<br>п/п | Наименование раздела<br>Наименование темы  | Виды занятий в часах |                |        |              |     |       |
|----------|--|----------------------|----------------|--------|--------------|-----|-------|
|          |  | Лекц.                | Практ.<br>зан. | Семина | Лаб.<br>зан. | СРС | Всего |
| 1        | Кинематика материальной точки  | 8                    | 8              |        |              | 6   | 22    |
| 2        | Основные представления специальной теории относительности. Преобразование Галилея. | 6                    | 4              |        |              | 4   | 14    |
| 3        | Законы динамики.   | 6                    | 4              |        |              | 4   | 14    |
| 4        | Работа. Энергия. Законы сохранения   | 6                    | 6              |        |              | 6   | 18    |
| 5        | Движение в поле тяготения.   | 4                    | 4              |        |              | 4   | 12    |
| 6        | Столкновения.  | 2                    | 2              |        |              | 2   | 6     |
| 7        | Движение тел переменной массы.   | 2                    |                |        |              |     | 2     |
| 8        | Динамика твердого тела.  | 6                    | 2              |        |              | 4   | 12    |
| 9        | Неинерциальные системы отсчета.  | 4                    | 2              |        |              | 1   | 7     |
| 10       | Колебательное движение.  | 4                    | 2              |        |              | 2   | 8     |
| 11       | Волны в сплошной среде.  | 2                    | 2              |        |              | 2   | 6     |
| 12       | Деформации и напряжения в твердых телах  | 2                    |                |        |              |     | 2     |
| 13       | Механика жидкостей и газов.  | 2                    |                |        |              |     | 2     |

### 6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

| №<br>п/п | № раздела и<br>темы дисциплины (модуля) | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ                       | Трудоемкость<br>(часы) | Оценочные<br>средства | Формируемые компетенции |
|----------|---|---|------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1        | 2                                       | 3   | 4                      | 5                     | 6                       |
| 1        | Тема 1                                  | Выражение вектора через его компоненты в декартовой системе координат.          | 2                      |                       | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 2        | Тема 1                                  | Перемещение, скорость, ускорение в векторной и координатной формах.             | 2                      |                       | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 3        | Тема 1                                  | Криволинейное движение, кривизна траектории, радиус, центр кривизны. Разложение | 2                      |                       | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |



|    |               |   |   |  |                         |
|----|---------------|---|---|--|-------------------------|
|    |               | вектора полного ускорения на нормальную и тангенциальную составляющие.  |   |  |                         |
| 4  | <b>Тема 1</b> | Движение точки по окружности, векторы угловой скорости и углового ускорения   | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 5  | <b>Тема 2</b> | Физические преобразования координат. Инерциальные системы отсчета, первый закон Ньютона.                                | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 6  | <b>Тема 2</b> | Преобразования Лоренца и их связь с преобразованиями Галлилея.  | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 7  | <b>Тема 3</b> | Первый, второй законы Ньютона.  | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 8  | <b>Тема 3</b> | Импульс тела, импульс силы; момент импульса, момент силы. Уравнение моментов.   | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 9  | <b>Тема 4</b> | Работа силы. Кинетическая энергия. Силовое поле. Связь силы с потенциальной энергией. Нормировка потенциальной энергии. | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 10 | <b>Тема 4</b> | Законы сохранения в механике. Законы сохранения импульса, момента импульса.   | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 11 | <b>Тема 4</b> | Законы сохранения энергии в нерелятивистском и релятивистском случаях.  | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 12 | <b>Тема 5</b> | Закон всемирного тяготения Ньютона; потенциальный характер сил тяготения. Гравитационная энергия шарообразного тела.    | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 13 | <b>Тема 5</b> | Уравнения Мещерского, формула Циалковского.   | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 14 | <b>Тема 6</b> | Упругие и неупругие столкновения.   | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 15 | <b>Тема 8</b> | Уравнение движения твердого тела. Понятие момента инерции относительно оси вращения. Вращение твердого тела             | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |

|    |                |  |   |  |                         |
|----|----------------|--|---|--|-------------------------|
|    |                | относительно твердой точки. Расчеты моментов инерции полого, сплошного цилиндра, шара, стержня, диска.                                 |   |  |                         |
| 16 | <b>Тема 9</b>  | Силы инерции. Неинерциальные системы, движущиеся прямолинейно. Невесомость. Неинерциальные вращающиеся системы. Кариолисово ускорение. | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 17 | <b>Тема 10</b> | Уравнение гармонического осциллятора. Собственные и вынужденные колебания. Затухание колебаний. Логарифмический декремент затухания.   | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |
| 18 | <b>Тема 11</b> | Волновое уравнение. Уравнение бегущей волны.   | 2 |  | (ОПК-1,5,7)<br>(ПК-1,2) |

**7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии): не предусматривается**

**8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):**

а) основная литература:

1. Матвеев А Н Механика и теория относительности.- М.,2003, 431 с.
2. Иродов И.Е. Задачи по общей физике. С-П., Лань. 2005.

б) дополнительная литература:

1. Стрелков С. П. Механика.-М., 1977 г.- 254 с.
2. Сивухин Д. В. Общий курс физики.- М., 1975 г. т1.- 419 с.
3. Хайкин С. Э. Физические основы механики.- М., 1971 г.- 543 с.
4. Савельев И. В. Курс общей физики.- М., 1988 г. т1.- 312 с.
5. Киттель И, Найт У, Рудермах М. Механика. (Берклеевский курс физики).-М., 1971 г. т1.- 149 с.
6. Фейнман Р, Лейтон Р, Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике.// Под общ. ред. Леванюхина А.П. М., 1969. т 1,2.
7. Белов М.А., Лурье С.А. Модели деформирования твердых тел и их аналогии в теории поля. Механика твердого тела № 3, 1998 г.
8. Привалов Е.А. О динамике вибрационной системы с односторонним ограничителем движения и неидеальным источником энергии. Механика № 4, 1998 г.
9. Алешкевич В.А., Деденко Л.Г., Караваев В.А.. Механика сплошных сред. Лекции. Изд-во физического факультета МГУ, 1998, 92 с.

в) программное обеспечение: не предусматривается

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: интернет ресурсы в свободном доступе и на сайте ИГУ [www.isu.ru](http://www.isu.ru) и физического факультета ИГУ.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Лабораторный практикум по механике.

Сетевой сервер (компьютерный класс).

Персональные компьютеры (компьютерный класс).

Учебные пособия.

Плакаты.

## **10. Образовательные технологии:**

*(Указываются образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы).*

## **11. Оценочные средства (ОС):**

**11.1. Оценочные средства** для входного контроля (могут быть в виде тестов с закрытыми или открытыми вопросами).

**11.2. Оценочные средства текущего контроля** формируются в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе университета (могут быть в виде тестов, ситуационных задач, деловых и ролевых игр, диспутов, тренингов и др. Назначение оценочных средств ТК - выявить сформированность компетенций - указать каких конкретно). Программа проведения коллоквиума по механике. Тематика контрольных работ.

*(Указываются темы эссе, рефератов и др. Приводятся контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы студента по отдельным разделам дисциплины).*

### **Программа коллоквиума по механике**

1. Преобразование координат и закон сложения скоростей по Галилею.
2. Преобразование координат по Лоренцу.
3. Закон сложения скоростей по Лоренцу.
4. Теорема Гюйгенса-Штейнера.
5. Момент инерции тонкого стержня.
6. Момент инерции полого и сплошного цилиндра относительно оси, проходящей через центр масс.

7. Центр масс. Теорема о движении масс. Уравнение движения материальной точки, системы материальных точек и твердого тела.

### **Перечень контрольных вопросов для самостоятельной работы студентов**

1. Силы упругости.
2. Деформации.
3. Типы деформаций.
4. Закон Гука.
5. Энергия упруго деформированного тела.
6. Связь угловых и линейных кинематических характеристик.
7. Число степеней свободы.
8. Принцип независимости действия сил.
9. Уравнение моментов.
10. Движение системы материальных точек.
11. Баллистический маятник.
12. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения.
13. Энергия упруго деформированного тела.
14. Сухое трение.
15. Движение планет и комет
16. Секторная скорость.
17. Законы Кеплера.
18. Столкновения.
19. Диаграммы столкновений.
20. Законы сохранения при столкновениях.
21. Упругие и неупругие столкновения.

**Примечание:** Студент готов к Коллоквиуму и/или экзамену, если он знает и понимает основные формулы и законы механики, умеет их применять для решения задач, знает методы решения задач.

### **11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации в форме экзамена.**

#### **Вопросы к экзамену:**

1. Предмет и задачи механики. Кинематика. Пространство и время. Механическое движение. Системы координат. Система отсчета. Кинематика материальной точки. Материальная точка (МТ). Способы описания движения МТ. Перемещение. Путь. Скорость. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.
2. Кинематика абсолютно твердого тела (АТТ). Модель абсолютно твердого тела. Поступательное движение АТТ. Вращение АТТ вокруг неподвижной оси. Вращение АТТ вокруг неподвижной точки. Свободное движение АТТ. Связь угловых и линейных характеристик движения произвольной точки АТТ. Способы описания движения АТТ.

3. Закон инерции Галилея. Инерциальные системы отсчета. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Закон сложения скоростей Галилея. Инвариантность ускорения. Принцип относительности.
4. Динамика материальной точки. Законы динамики (Ньютона).
5. Уравнение моментов для МТ. Момент импульса. Момент силы. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса для МТ.
6. Неинерциальные системы отсчета. Поступательно движущиеся и вращающиеся неинерциальные системы. Силы инерции. Проявление сил инерции при движении тел по поверхности Земли. Принцип эквивалентности в общей теории относительности.
7. Работа и энергия. Работа сил. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между силой и потенциальной энергией. Закон сохранения энергии для МТ.
8. Система материальных точек (СМТ). Уравнение движения СМТ. Импульс системы. Внутренние и внешние силы. Центр масс. Уравнение движения СМТ. Закон сохранения импульса в замкнутой системе. Система центра масс. Уравнение моментов СМТ. Момент импульса СМТ. Собственный момент импульса. Момент сил. Момент сил относительно центра масс.
9. Уравнение моментов. Уравнение моментов относительно центра масс. Закон сохранения момента импульса СМТ. Энергия системы СМТ. Работа внутренних сил. Кинетическая энергия системы. Собственная потенциальная энергия СМТ. Закон сохранения энергии в замкнутой системе. Работа внешних сил.
10. Столкновения. Понятие столкновения. Упругое и неупругое столкновение. Абсолютно неупругое столкновение. Динамика тел переменной массы. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Характеристика реактивных двигателей для космических полетов.
11. Динамика твердого тела. Уравнения движения твердого тела (ТТ). Центр масс. Момент импульса тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции тела. Уравнение моментов относительно оси.
12. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Кинетическая энергия тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Математический и физический маятники. Плоское движение ТТ. Кинетическая энергия тела при плоском движении.
13. Момент импульса тела при вращении вокруг неподвижной точки. Тензор момента импульса. Главные центральные моменты. Скатывание цилиндра с наклонной плоскости. Классификация волчков.
14. Деформации и напряжения в ТТ. Понятие деформации. Виды деформации. Упругость. Напряжение. Деформация растяжения. Деформация растяжения стержня. Упругие деформации. Пластичность. Твердость. Прочность. Упругое последствие. Закон Гука. Модуль Юнга. Потенциальная энергия деформации. Коэффициент Пуассона.
15. Деформация сдвига. Закон Гука. Модуль сдвига. Связь между модулями и коэффициентом Пуассона. Энергия упругой деформации. Деформация изгиба. Изгиб пластины. Стрела прогиба. Деформация кручения. Кручение стержня. Модуль кручения. Энергия деформации.

- 16.Всемирное тяготение. Движение тел в поле тяготения. Закон всемирного тяготения. Потенциальная энергия взаимодействия МТ с однородным шаром. Напряженность и потенциал поля. Движение тел в поле тяготения Земли. Маятник Фуко. Зависимость силы тяжести от географической широты местности. Задача двух тел. Приливы. Законы Кеплера. Движение искусственных спутников Земли. Космические скорости. Форма Земли. Трение. Трение покоя и скольжения. Явление заноса и застоя. Трение качения.
- 17.Колебательное движение. Колебания. Гармонические колебания. Энергия гармонических колебаний. Колебание при наличии трения. Уравнение затухающих колебаний. Декремент затухания. Случай большого трения. Изменение энергии колебаний.
- 18.Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний. Переходной процесс. Стационарные вынужденные колебания. Резонанс. Добротность. Сложение гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Связанные системы.
- 19.Механика жидкостей и газов. Гидростатика. Свойства жидкостей и газов. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Плавание тел. Кинематическое описание движения жидкости. Линия тока. Траектория. Трубка тока. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости по горизонтальным трубам. Сила реакции струи.
- 20.Вязкость. Закон Ньютона. Вязкость. Формулы Пуазейля. Условия применимости уравнения Бернулли. Тело в потоке жидкости. Лобовое сопротивление. Вязкое трение. Формула Стокса. Число Рейнольдса. Подъемная сила. Эффект Магнуса. Движение тела под действием силы вязкого трения в поле Земли. Движение тела под действием силы лобового сопротивления в поле Земли.
- 21.Волновое движение. Волны в сплошной среде. Понятие механической волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской монохроматической волны. Волновое уравнение.
- 22.Скорость волны в твердых телах. Скорость волны в жидкостях и газах.
- 23.Энергия волны. Объемная плотность энергии волны и ее среднее значение. Плотность потока энергии. Звуковые волны. Диапазон частот. Высота тона. Звуковое давление. Интенсивность звука. Громкость. Ударные волны. Интерференция волн. Интерференция волн в трубах. Стоячие волны. Эффект Доплера.

**Разработчики:**

\_\_\_\_\_ д.т.н, профессор  
(подпись)

Л.А.Щербаченко

Программа рассмотрена на заседании кафедры Общей физики

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2014 г.

Протокол № \_\_\_\_\_

Зав.кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н, профессор Л.А.Щербаченко

(подпись)