

Программа курса «МЕХАНИКА. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»

1. **Кинематика материальной точки (МТ).** Основные понятия. Линейные и угловые характеристики движения.
2. **Движение по окружности.** Связь линейной и угловой скорости (Формула Эйлера). Ускорение при криволинейном движении.
3. **Кинематика абсолютно твёрдого тела (ТТ).** Поступательное и вращательное движение. Плоское движение твёрдого тела. Мгновенная ось вращения.
4. **Динамика материальной точки.** Сила. Первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Инертная масса тела. Третий закон Ньютона.
5. **Силы в механике.** Принцип относительности Галилея.
6. **Центр масс системы материальных точек и твёрдого тела.** Теорема о центре масс.
7. **Момент силы. Момент импульса МТ, системы МТ и твёрдого тела относительно точки и относительно оси.** Уравнения динамики движения твёрдого тела.
8. **Уравнение моментов для системы материальных точек и твёрдого тела.** Уравнение моментов в системе центра масс. Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.
9. **Момент инерции твёрдого тела.** Момент импульса твёрдого тела относительно оси. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Примеры расчёта моментов инерции твёрдых тел.
10. **Плоское движение твёрдого тела – динамико-кинематическое описание.** Примеры описания плоского движения твёрдых тел.
11. **Закон сохранения импульса.** Реактивное движение. Уравнение Мещерского. **Закон сохранения момента импульса.**
12. **Механическая работа. Мощность.** Работа силы при движении МТ по окружности и при вращательном движении ТТ. Кинетическая энергия при поступательном, вращательном и плоском движении ТТ.
13. **Механическая энергия – кинетическая и потенциальная.** Кинетическая энергия МТ, системы МТ и твёрдого тела. Теорема о кинетической энергии.
14. **Потенциальная энергия.** Консервативные и неконсервативные силы. Нормировка потенциальной энергии. Связь силы и потенциальной энергии.
15. **Центральные силы.** Работа в поле центральных сил. Выражения для потенциальной энергии при гравитационном, электростатическом и упругом взаимодействиях.
16. **Закон сохранения механической энергии.**
17. **Гироскоп.** Свободный гироскоп. Прецессия гироскопа. Применение гироскопов.
18. **Уравнение Бернулли.** Движение идеальной жидкости и газа. Формула Торричелли.
19. **Формула Пуазейля.** Течение вязкой жидкости по круглой трубе. Число Рейнольдса.

20. **Закон Кулона.** Электрический заряд. Напряжённость электрического поля. Принцип суперпозиции. Линии напряжённости электрического поля.
21. **Теорема Гаусса.** Поток вектора напряжённости. Доказательство теоремы Гаусса. Применение теоремы для расчёта напряжённости электрического поля протяжённых заряженных тел.
22. **Разность потенциалов, потенциал.** Работа сил электростатического поля. Принцип суперпозиции для потенциалов. Связь напряжённости и потенциала электрического поля. Примеры расчёта потенциала электрического поля распределённой системы зарядов.
23. **Проводники в электрическом поле.** Связь поверхностной плотности заряда и напряжённости электрического поля у поверхности заряженного проводника. Замкнутые проводящие оболочки. Теоремы Фарадея.
24. **Конденсаторы.** Электроёмкость конденсаторов. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии электрического поля.
25. **Электрический диполь.** Силы, действующие на диполь во внешнем однородном и неоднородном электрическом поле. Поле диполя.
26. **Электрическое поле в диэлектриках.** Механизмы поляризации однородных изотропных диэлектриков. Вектор поляризации. Сторонние и связанные заряды. Диэлектрическая проницаемость.
27. **Постоянный электрический ток.** Сила тока и плотность тока. Закон Ома для однородного участка цепи (в интегральной форме).
28. **Законы Ома и Джоуля-Ленца** для однородного участка цепи в дифференциальной форме.
29. **ЭДС источника тока.** Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Примеры их применения.
30. **Закон Био-Савара-Лапласа (Б.-С.-Л.).** Магнитное поле, вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Примеры расчёта на основе закона Б.-С.-Л. индукции магнитного поля для проводников с током различной формы.
31. **Закон Ампера.** Взаимодействие между проводниками с током. Сила Лоренца.
32. **Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.** Доказательство теоремы о циркуляции. Примеры применения теоремы для расчета индукции магнитного поля.
33. **Электромагнитная индукция.** Открытие Фарадеем явления электромагнитной индукции («опыты Фарадея»). Правило Ленца. **Закон электромагнитной индукции.**
34. **Самоиндукция.** Индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля.
35. **Магнитное поле в веществе.** Магнитный диполь. Поле диполя. Магнитный диполь во внешнем поле. Намагничивание среды. Магнитная проницаемость вещества. Типы магнетиков.
36. **Уравнения Максвелла в интегральной форме.** Трактовка Максвелла явления электромагнитной индукции. «Ток смещения». Система уравнений Максвелла.