

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Механика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
16.03.01 «Техническая физика» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Физико-химическое материаловедение

**Общий объем дисциплины** – 5 з.е. (180 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Экзамен.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-1: способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- ОПК-3: способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Механика» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 4.**

**1. Введение. Цели и задачи курса.**

**Глава 1. Основные понятия и исходные положения статики..** Основные понятия и законы статики. Аксиомы, связи и их реакции. Условия равновесия системы сходящихся сил. Теорема о трех непараллельных силах, действующих в одной плоскости. Применение законов равновесия систем сходящихся сил к созданию лёгких и прочных конструкций..

**2. Теоретические и экспериментальные исследования в технической физике. Глава 2. Произвольная система сил..** Понятия момента силы относительно оси и точки и пары сил. Свойства пары. Теорема Пуансо. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Овладение навыками приведения произвольной системы сил к простейшему виду.

Понятия момента силы относительно оси и точки и пары сил. Свойства пары. Теорема Пуансо. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Овладение математическим аппаратом приведения произвольной системы сил к простейшему виду..

**3. Глава 2. Произвольная система сил..** Применение развитого математического аппарата к приведению плоской и параллельной систем сил к одной равнодействующей. Центры тяжести твердых тел. Способы определения центров тяжести тел..

**4. Глава 3. Силы трения..** Равновесие тел при наличии трения покоя. Угол трения. Объяснение явления заклинивания с точки зрения механики. Коэффициенты трения скольжения и трения качения..

**5. Глава 4. Кинематика точки..** Основные задачи кинематики. Векторный и естественный способы задания движения точки. Естественный трехгранник как одна из основных моделей механики. Использование понятия «эволюта» и «эвольвента» для создания малошумных и долговечных механизмов.

**6. Глава 5. Кинематика твердого тела..** Поступательное, вращательное и плоское движение твёрдого тела. Применение законов движения плоской фигуры и для описания плоскопараллельного движения деталей техники. Мгновенный центр скоростей как основное понятие кинематики..

**7. Глава 5. Кинематика твердого тела..** Сферическое движение твердого тела. Общий случай движения твёрдого тела. Сложное движение точки. Понятия относительного переносного и абсолютного движения. Фундаментальные законы сложения скоростей и ускорений точки при её сложном движении.

**8. Глава 6. Динамика материальной точки..** Предмет динамики. Фундаментальные законы динамики материальной точки (ДМТ). Понятие состояния МТ. Прямая и обратная задачи ДМТ. Необходимость решения обратной задачи ДМТ в материаловедении. Аналитическое решение обратной задачи ДМТ на примере одномерных колебаний.

**9. Глава 6. Динамика материальной точки..** Количество движения МТ и импульс сил,

действующих на МТ. Фундаментальные законы механики, содержащиеся в теоремах об изменении количества движения МТ и момента количества движения МТ относительно заданного центра..

**10. Глава 6. Динамика материальной точки..** Работа силы, действующей на МТ. Кинетическая энергия МТ. Консервативные силы. Понятие силового поля и потенциальной энергии МТ. Фундаментальные законы динамики, содержащиеся в теореме об изменении кинетической энергии МТ и законе сохранения полной механической энергии МТ в поле консервативных сил. Использование основных законов ДМТ для описания и объяснения движения планет..

**11. Глава 7. Динамика системы материальных точек..** Механическая система (МС). Центр масс МС. Закон движения центра масс МС. Ц и Л системы отсчёта как основные модели ДСМТ. Собственные и абсолютные величины как основные понятия ДСМТ. Фундаментальные законы механики, описывающие связь собственных и абсолютных величин.

**12. Глава 8. Динамика твёрдого тела..** Применение общих теорем ДСМТ к описанию движения твёрдого тела (ТТ). Кинетическая энергия и кинетический момент вращающегося ТТ. Моменты инерции ТТ. Понятие центробежных моментов инерции и главных осей ТТ. Выражения для компонент кинетического момента вращающегося ТТ через его моменты инерции..

**13. Глава 8. Динамика твёрдого тела..** Работа главного вектора внешних сил, действующего на поступательно движущееся ТТ. Работа момента внешних сил, действующих на вращающееся ТТ. Применение законов движения твёрдого тела под действием произвольной системы внешних сил к описанию и объяснению принципов работы механизмов..

**14. Теоретические и экспериментальные исследования в технической физике . Глава 9. Гироскопические явления..** Классификация волчков – твёрдых тел, обладающих осью симметрии. Симметричный волчок. «Гироскоп» как одна из основных моделей механики.. Прецессия гироскопа под действием внешнего момента сил. Вынужденная прецессия. Возникновение гироскопического момента сил (гироскопический эффект). Правило Жуковского. Проявление законов движения гироскопа в технике, и их использование для создания навигационных приборов, объяснения вращения планет, смены времён года и множества других природных явлений.

**15. Глава 10. Принцип Даламбера..** «Силы инерции», как важнейшее понятие механики. Примеры проявления сил инерции, действующих на материальную точку. Принцип Даламбера для материальной точки и для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции. Применение принципа Даламбера для овладения навыками теоретического и экспериментального исследования механического движения (велосипед, центрифуга, динамические реакции подшипников и др.) и для описания и объяснения природных явлений (формирование погоды, сосредоточение запасов природного газа в полярных областях Земли, формирование ландшафта и др.).

**16. Глава 11. Вариационные принципы динамики..** Виды связей, рассматриваемые в механике. «Идеальные связи» и «степени свободы механических систем» как важнейшие понятия механики. Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Применение математического формализма вариационных принципов для объяснения действия и проектирования технических устройств с одной степенью свободы..

**17. Глава 12. Динамика механических систем с несколькими степенями свободы..** «Обобщённые координаты» и «обобщённые скорости» – как важнейшие понятия механики. Дифференциальные уравнения движения механической системы в обобщённых координатах (уравнения Лагранжа II рода). Применение математического формализма уравнений Лагранжа к описанию движения технических устройств с несколькими степенями свободы..

Разработал:  
профессор  
кафедры ТиПМ  
Проверил:  
Декан ФСТ

М.А. Баранов

С.В. Ананьин