

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.01.2026 16:19:20  
Уникальный программный ключ: **Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb2cddb840af0

## Кафедра физики и математики

УТВЕРЖДЕНЫ  
решением кафедры  
Протокол от «07» ноября 2025 г.  
№ 234

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.26 Прикладная механика**  
*Шифр и полное наименование дисциплины*

**Направление подготовки:** 19.03.01 Биотехнология  
**Профиль программы:** Фармацевтическая биотехнология

Год набора - 2026

Пермь, 2025 г.

## **1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;

- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удается, то необходимо обратиться к преподавателю на практических занятиях.

## **2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;

- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

#### **Вопросы для самопроверки по теме 1.1. Статика.**

1. Определение реакций опор.
2. Основные понятия: материальная точка, абсолютно твердое тело, механическая система, сила. 3. Аксиомы статики.
4. Связи, реакции связей.
5. Уравнения равновесия произвольной системы сил.
6. Статистически определенные и неопределенные системы.

#### **Вопросы для самопроверки по теме 1.2. Кинематика**

1. Кинематика точки и тела.
2. Способы задания движения точки.
3. Определение скорости и ускорения точки.
4. Касательное и нормальное ускорения точки.
5. Поступательное и вращательное движения твердого тела.
6. Плоское движение тела.
7. Мгновенный центр скоростей.
8. Сферическое движение тела.
9. Общий случай движения свободного твердого тела.

#### **Вопросы для самопроверки по теме 1.3. Динамика.**

1. Динамика точки. Динамика тела.
2. Основное уравнение динамики материальной точки.
3. Механическая система. Уравнения динамики механической системы.
4. Уравнения движения центра масс системы.
5. Теорема об изменении количества движения системы.
6. Уравнения движения твердого тела относительно неподвижной точки и неподвижной оси.
7. Кинетическая и потенциальная энергия твердого тела.

**Вопросы для самопроверки по теме 2.1. Раствжение и сжатие прямого стержня.**

1. Деформация сдвига. Основы сопротивления материалов. Общие сведения.
2. Деформация. Прочность. Жесткость. Устойчивость.
3. Раствжение и сжатие. Напряжения и перемещения. Деформации. Напряжение в поперечном сечении стержня при растворении (сжатии).
4. Расчеты на прочность при растворении (сжатии).
5. Величина касательных напряжений при сдвиге.
6. Условие прочности при срезе.

**Вопросы для самопроверки по теме 2.2. Кручение вала.**

1. Кручение вала и стержня. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Полный угол закручивания.
2. Эпюра крутящихся моментов.
3. Расчеты на прочность и на жесткость при кручении.
4. Условие прочности при кручении.
5. Что такое крутящий момент?
6. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого вала при кручении и как они направлены?
7. Какие деформации возникают при кручении?
8. Перечислите гипотезы, принимаемые в теории кручения прямого вала круглого поперечного сечения.
9. Как распределяется касательное напряжение при кручении? Чему равно напряжение в центре круглого поперечного сечения?
10. Почему для деталей, работающих на кручение, выбирают круглое поперечное сечение?
11. В чем заключается расчет на прочность при кручении?
12. Почему при одинаковой прочности и жесткости вал кольцевого поперечного сечения легче, чем вал сплошного круглого сечения?
13. Что такое полярный момент инерции? Какой физический смысл имеет эта величина? В каких единицах измеряется?
14. Как распределяются касательные напряжения по поперечному сечению вала?
15. Как проявляется закон парности касательное напряжение при кручении?
16. Как определяется диаметр вала из условия прочности?
17. Как определяется диаметр вала из условия жесткости?
18. Как изменится напряжение в сечении, если диаметр вала уменьшить в два раза?

**Вопросы для самопроверки по теме 2.3. Изгиб.**

1. Изгиб в статически определимых балках.
2. Изгиб в статически неопределеных балках.
3. Изгиб прямолинейного бруса.
4. Типы опор и определение опорных реакций. Поперечная сила и изгибающий момент.
5. Построение эпюор изгибающих моментов.

## 6. Уравнение прочности при изгибе.

### **Вопросы для самопроверки по теме 3.1. Механические передачи.**

1. Структурный анализ и классификация механизмов.
2. Зубчатые передачи. Основная теорема зацепления. Плоские зубчатые передачи.
3. Эвольвентное зацепление.
4. Особенности расчетов цилиндрических косозубых, ортогональных конических прямозубых и червячных передач по сравнению с цилиндрическими прямозубыми.

### **Вопросы для самопроверки по теме 3.2. Валы и оси**

1. Что такое вал? Что такое ось? В чем их сходство и различие?
2. Определение минимально допустимого диаметра вала.
3. Определение нагрузок, действующих на вал. Определение эквивалентных напряжений в опасных сечениях по третьей (или по четвертой в зависимости от материала вала) теории прочности.
4. Разъемные соединения.
5. Резьбовые соединения.
6. Шпоночные соединения. .
7. Штифтовые соединения.

### **Вопросы для самопроверки по теме 3.3. Опоры валов и муфты.**

1. Подшипники качения и скольжения.
2. Почему в современных приводах машин, как правило, применяют подшипники качения?
2. Уплотнения. Муфты. Упругие элементы. Корпусные детали.

### **Вопросы для самопроверки по теме 3.4. Соединение деталей и узлов машин**

1. Виды соединений – неразъемные и разъемные.
2. Неразъемные соединения.
3. Соединения заклепками.
4. Сварные соединения.

## **3. Рекомендации по решению индивидуальных заданий.**

При выполнении индивидуальных заданий необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

1. Индивидуальные задания по темам практических занятий курсу «Прикладная механика» являются индивидуальными: исходные данные (расчетные схемы и числовые значения) выбираются по вариантам, выдаваемым преподавателем.

2. Работы оформляются в отдельных тетрадях или в электронном формате и должны отвечать требованиям к текстовым документам согласно ГОСТ 7.32-2001.

3. Отчет содержит следующие составные элементы: титульный лист, техническое задание, текстовая часть, графическая часть. Все пункты и этапы работы снабжаются заголовками и необходимыми пояснениями.

4. Пояснения к решению задач необходимо давать последовательно и грамотно, при необходимости проиллюстрировав чертежами.

5. Все вычисления сначала проделать в общем виде, обозначая данные и искомые величины буквами. После получения символьного решения вместо буквенных обозначений подставить их числовые значения и найти результат. Вычисленные значения должны быть округлены до двух цифр после запятой.

6. Все расчеты и окончательные результаты должны производится в Международной системе единиц СИ. Результат вычислений обязательно должен иметь соответствующую размерность.

7. Графическая часть выполняется на отдельном листе. Схемы, эпюры вычерчиваются карандашом в строго выбранных масштабах с помощью чертежных инструментов или в специализированных программных комплексах.

8. Эпюры внутренних усилий, напряжений и перемещений приводятся строго под бруском, указываются все характерные ординаты.

9. Индивидуальные работы, оформленные без соблюдения предъявляемых к ним требований, не принимаются и не рассматриваются.

10. Защита индивидуальных работ проводится индивидуально каждым студентом. Задание должно быть защищено в течении двух недель после выдачи преподавателем. Критерии

11. Результаты защиты заносятся в журнал преподавателя и учитываются при проведении промежуточной аттестации.