

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт физики



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Прикладная механика Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 27.03.05 - Инноватика

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тазюков Б.Ф.

**Рецензент(ы):**

Саченков О.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Султанов Л. У.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_\_ от "\_\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 6142219

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) заместитель директора по научной деятельности Тазюков Б.Ф. директорат ИМиМ Институт математики и механики им.Н.И.Лобачевского ,  
Bulat.Tazioukov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Владеть основными методами механики разрушения, включающими теорию хрупкого и квазихрупкого разрушения, нелинейную механику разрушения, динамические и температурные задачи механики разрушения, длительную прочность конструкционных материалов, малоцикловую усталость, коррозионное разрушение.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел 'Б1.В.03 Дисциплины (модули)' основной профессиональной образовательной программы 27.03.05 'Инноватика (не предусмотрено)' и относится к вариативной части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения
ПК-10 (профессиональные компетенции)	способностью спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия механики твердого деформируемого тела, основы расчетов на статическую и динамическую прочность и жесткость элементов конструкций, кинематический и кинестатический анализ подвижных элементов конструкций;

2. должен уметь:

осуществлять переход от реальных конструкций к расчетным схемам и соответствующим им математическим моделям с целью анализа и синтеза подвижных и неподвижных элементов конструкций;

3. должен владеть:

методами расчета деформированного состояния механических конструкций.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

- к самоорганизации и самообразованию;
- использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;
- выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений;
- к решению задач, связанных с механическим движением;
- работать с современными образовательными и информационными технологиями.
- выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений
- составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
- выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения
- организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) 180 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Анализ и синтез механизмов 1	3	1-3	6	10	0	Письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Анализ и синтез механизмов 2	3	4-6	6	10	0	Контрольная работа
3.	Тема 3. Элементы сопротивления материалов 1	3	7-12	12	14	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
4.	Тема 4. Элементы сопротивления материалов 2	3	13-18	12	14	0	Контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
	Итого			36	48	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Анализ и синтез механизмов 1

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Типы движения тел. Кинематические пары. Плоские механизмы. Избыточность и группы Ассура. Основы кинетостатики, уравнивающие момент и сила. Понятие передачи, передаточное число, передача мощностей. Рядовые и планетарные передачи. Эвольвентное зацепление, модуль, полюс, делительная окружность. Силы в зацеплении. Редуктор, синтез и анализ.

#### **практическое занятие (10 часа(ов)):**

Типы движения тел. Кинематические пары. Плоские механизмы. Избыточность и группы Ассура. Основы кинетостатики, уравнивающие момент и сила. Понятие передачи, передаточное число, передача мощностей. Рядовые и планетарные передачи. Эвольвентное зацепление, модуль, полюс, делительная окружность. Силы в зацеплении. Редуктор, синтез и анализ.

### Тема 2. Анализ и синтез механизмов 2

#### **лекционное занятие (6 часа(ов)):**

Типы движения тел. Кинематические пары. Плоские механизмы. Избыточность и группы Ассура. Основы кинетостатики, уравнивающие момент и сила. Понятие передачи, передаточное число, передача мощностей. Рядовые и планетарные передачи. Эвольвентное зацепление, модуль, полюс, делительная окружность. Силы в зацеплении. Редуктор, синтез и анализ.

#### **практическое занятие (10 часа(ов)):**

Типы движения тел. Кинематические пары. Плоские механизмы. Избыточность и группы Ассура. Основы кинетостатики, уравнивающие момент и сила. Понятие передачи, передаточное число, передача мощностей. Рядовые и планетарные передачи. Эвольвентное зацепление, модуль, полюс, делительная окружность. Силы в зацеплении. Редуктор, синтез и анализ.

### Тема 3. Элементы сопротивления материалов 1

#### **лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Понятия внутренних сил, напряжений, перемещений и деформаций. Гипотезы механики упругих стержней. Закон Гука, эксперимент на одноосное растяжение. Диаграммы разрушения. Растяжение/сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Обобщенный закон Гука. Характеристика материалов. Оценка диаметров валов из условия прочности на кручение. Виды разрушения передач. Оценка межосевого расстояния и модуля зацепления. Совместное нагружение.

#### **практическое занятие (14 часа(ов)):**

Понятия внутренних сил, напряжений, перемещений и деформаций. Гипотезы механики упругих стержней. Закон Гука, эксперимент на одноосное растяжение. Диаграммы разрушения. Растяжение/сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Обобщенный закон Гука. Характеристика материалов. Оценка диаметров валов из условия прочности на кручение. Виды разрушения передач. Оценка межосевого расстояния и модуля зацепления. Совместное нагружение.

#### **Тема 4. Элементы сопротивления материалов 2**

##### **лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Понятия внутренних сил, напряжений, перемещений и деформаций. Гипотезы механики упругих стержней. Закон Гука, эксперимент на одноосное растяжение. Диаграммы разрушения. Растяжение/сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Обобщенный закон Гука. Характеристика материалов. Оценка диаметров валов из условия прочности на кручение. Виды разрушения передач. Оценка межосевого расстояния и модуля зацепления. Совместное нагружение.

##### **практическое занятие (14 часа(ов)):**

Понятия внутренних сил, напряжений, перемещений и деформаций. Гипотезы механики упругих стержней. Закон Гука, эксперимент на одноосное растяжение. Диаграммы разрушения. Растяжение/сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Обобщенный закон Гука. Характеристика материалов. Оценка диаметров валов из условия прочности на кручение. Виды разрушения передач. Оценка межосевого расстояния и модуля зацепления. Совместное нагружение.

### **4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

<b>N</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Семестр</b>	<b>Неделя семестра</b>	<b>Виды самостоятельной работы студентов</b>	<b>Трудоемкость (в часах)</b>	<b>Формы контроля самостоятельной работы</b>
1.	Тема 1. Анализ и синтез механизмов 1	3	1-3	подготовка домашнего задания	18	письменное домашнее задание
2.	Тема 2. Анализ и синтез механизмов 2	3	4-6	подготовка к контрольной работе	18	Контрольная работа
3.	Тема 3. Элементы сопротивления материалов 1	3	7-12	подготовка домашнего задания	30	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Элементы сопротивления материалов 2	3	13-18	подготовка к контрольной работе	30	Контрольная работа
	<b>Итого</b>				<b>96</b>	

## **5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения**

лекционные занятия, практические аудиторные занятия, самостоятельная работа студентов. При проведении занятий используются активные и интерактивные формы обучения (ролевые игры, проектные методики, подготовка докладов, презентаций) в сочетании с внеаудиторной (самостоятельной) работой

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

### **Тема 1. Анализ и синтез механизмов 1**

письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Типы движения тел. Кинематические пары. Плоские механизмы. Избыточность и группы Ассура. Основы кинетостатики, уравнивающие момент и сила. Понятие передачи, передаточное число, передача мощностей.

### **Тема 2. Анализ и синтез механизмов 2**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Синтез комбинированного редуктора по заданной схеме и частотам вращения.

### **Тема 3. Элементы сопротивления материалов 1**

Письменное домашнее задание , примерные вопросы:

Понятия внутренних сил, напряжений, перемещений и деформаций. Гипотезы механики упругих стержней. Закон Гука, эксперимент на одноосное растяжение. Диаграммы разрушения. Растяжение/сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб.

### **Тема 4. Элементы сопротивления материалов 2**

Контрольная работа , примерные вопросы:

Расчет на жесткость и прочность задач на растяжение/сжатие, кручение, изгиб.

### **Итоговая форма контроля**

зачет (в 3 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

Типы движения тел. Кинематические пары. Плоские механизмы. Избыточность и группы Ассура. Основы кинетостатики, уравнивающие момент и сила. Понятие передачи, передаточное число, передача мощностей. Рядовые и планетарные передачи. Эвольвентное зацепление, модуль, полюс, делительная окружность. Силы в зацеплении. Редуктор, синтез и анализ. Понятия внутренних сил, напряжений, перемещений и деформаций. Гипотезы механики упругих стержней. Закон Гука, эксперимент на одноосное растяжение. Диаграммы разрушения. Растяжение/сжатие. Сдвиг и кручение. Изгиб. Обобщенный закон Гука. Характеристика материалов. Оценка диаметров валов из условия прочности на кручение. Виды разрушения передач. Оценка межосевого расстояния и модуля зацепления. Совместное нагружение.

## **7.1. Основная литература:**

1. Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Мещерский. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 448 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2786> ;
2. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 1: Статика и кинематика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 672 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4551> ;



3. Бать, М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2: Динамика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.И. Бать, Г.Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 640 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4552>

## 7.2. Дополнительная литература:

Теоретическая механика. Практикум : учеб. пособие / О.В. Мкртычев. ? М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. ? 337 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат).

<http://znanium.com/bookread2.php?book=774958>

Аристов А. И. Метрология, стандартизация, сертификация: Учебное пособие / А.И. Аристов, В.М. Приходько, И.Д. Сергеев, Д.С. Фатюхин. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 256 с.:

<http://znanium.com/bookread2.php?book=239847>

Ладогубец, Н.В. Техническая механика: в четырех книгах. Книга первая. Теоретическая механика: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н.В. Ладогубец, Э.В. Лузик. ? Электрон. дан. ? Москва : Машиностроение, 2012. ? 128 с.

<https://e.lanbook.com/reader/book/5799/#1>

## 7.3. Интернет-ресурсы:

Электронная библиотека - <http://mech.math.msu.su>

Электронная библиотека - [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)

Электронная библиотека - <http://link.springer.com>

Электронная библиотека - <http://knigafund.ru>

Электронная библиотека - <http://scopus.com/home.url>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Прикладная механика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.



Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен студентам. Электронная библиотечная система "Консультант студента" предоставляет полнотекстовый доступ к современной учебной литературе по основным дисциплинам, изучаемым в медицинских вузах (представлены издания как чисто медицинского профиля, так и по естественным, точным и общественным наукам). ЭБС предоставляет вузу наиболее полные комплекты необходимой литературы в соответствии с требованиями государственных образовательных стандартов с соблюдением авторских и смежных прав.

Оборудование лаборатории "Сопротивление материалов"

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 27.03.05 "Инноватика" и профилю подготовки не предусмотрено.

Автор(ы):

Тазюков Б.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Саченков О.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.