



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заведующая (ий) кафедрой

медицинской биофизики, кибернетических\_  
и биотехнических систем

\_\_\_\_\_ В.И. Короченцев

\_\_\_\_\_ В. Н. Багрянцев

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (РПУД)**

Прикладная механика

Направление подготовки – 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Профиль Медицинские информационные системы

Форма подготовки - очная

Курс 2 семестр 3

Лекции 18 час.

Практические занятия - 36 час.

Лабораторные работы - не предусмотрены учебным планом

в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр.10 /лаб.    час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 14 час.

самостоятельная работа 27 час.

контрольные работы

подготовка к экзамену 27 час.

зачет не предусмотрен семестр

экзамен 3 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ от 10.03.2016

Учебно-методический комплекс дисциплины обсужден на заседании кафедры Прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения

Заведующая кафедрой

Составитель: Манцыбора А.А

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

(подпись)

(И.О. Фамилия)

**Аннотация  
учебной дисциплины «Прикладная механика»**

Направление подготовки 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» профиль «Медицинские информационные системы». Данная дисциплина входит в базовую часть блока 1 (Б1.Б.18) и логически связана с такими предметами как «Математика», «Физика», «Теоретическая механика» и охватывает следующий круг вопросов: основные понятия синтеза и анализа механизмов и машин, расчеты на прочность элементов конструкций и основы проектирования деталей машин механического привода.

Общая трудоемкость дисциплины на втором курсе в третьем семестре составляет 3 зачетных единиц – 108 часов .Лекции 18 часов, практические занятия 36 часов,, самостоятельная работа студентов 27 часов (в том числе на экзамен 27 часов), курсовая работа.

**Цель** изучения дисциплины – освоение общих методов кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов, расчетами на прочность элементов конструкций и освоения принципов проектирования с учетом требований стандартов.

**Задачи** дисциплины:

- изучение студентами синтеза и анализа механизмов,
- изучение расчетов и конструирования деталей машин механического привода.
- изучение требований стандартов для оформления документации Для успешного освоения дисциплины бакалавр должен

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК-2 - способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа	Знает	Методы анализа и моделирования механизмов и деталей механического привода
	Умеет	Применять математический аппарат для выполнения прочностных расчетов элементов конструкций
за и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональ-	Владеет	Навыками исследования при решении практических задач

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Прикладная механика» применяются следующие методы активного обучения: «лекция-беседа», «групповая консультация», «групповое обсуждение».

## I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ

### *Раздел 1. Сопротивление материалов*

**Тема 1. Основные понятия. Растяжение и сжатие. Занятие проводится с использованием метода активного обучения «лекция- беседа» (2 часа)**

1. Характеристика объектов изучения: брус, пластинка, оболочка.
2. Однородность, сплошность, изотропность.
3. Упругость и пластичность.
4. Внутренние силы.
5. Метод сечений.
6. Напряжение полное, нормальное, касательное.
7. Принцип Сен-Веннана.

8. Деформации продольные и поперечные. Закон Гука. Модуль упругости.  
Коэффициент Пуассона

## **Тема 2. Механические свойства материалов при растяжении и сжатии.**

**Занятие проводится с использованием метода активного обучения  
«групповая консультация» (2 часа)**

1. Диаграммы растяжения.
2. Концентрация напряжений.
3. Прочность при циклических напряжениях.
4. Предельное состояние.
5. Расчет по допускаемым напряжениям. Коэффициент запаса.

## **Тема 3. Сдвиг и кручение, изгиб. (4 часа)**

1. Чистый сдвиг. Модуль сдвига.
2. Кручение круглого прямого вала.
3. Полярный момент инерции.
4. Угол закручивания и жесткость вала. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания.
5. Изгиб. Определение опорных реакций, поперечных сил и изгибающих моментов. Построение эпюр. Чистый поперечный изгиб.
6. Геометрические характеристики сечений брусьев. Осевые, полярные центробежные моменты инерции сечений.
7. Главные оси и главные моменты инерции. Напряжения при чистом изгибе. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
8. Расчет на прочность.

## ***Раздел 2. Теория механизмов и машин(12 часов)***

**Тема 4. Основные определения. Машина. Механизм. Прибор. Занятие проводится с использованием метода активного обучения «лекция- беседа» (2 часа)**

1. Структура механизмов. Звено. Классификация звеньев.
2. Кинематические пары и их классификация. Кинематические цепи.
3. Механизм . Кинематическая схема.
4. Степень подвижности и способы ее определения.

**Тема 5. Синтез передаточных механизмов. (4 часа)**

1. Функция положения механизма.
2. Синтез механизмов с высшими парами.
3. Кинематический и динамический анализ механизмов.
4. Кинематика механизмов методом планов.
5. Первая и вторая передаточные функции механизма.
6. Абсолютные и относительные угловые скорости звеньев.
7. Динамика механизмов.
8. Силы в машине.
9. Режимы движения машинного агрегата.
10. Приведение сил.
11. Уравнение движения механизма.
12. Регулирование неравномерности движения.

**Тема 6. Передачи. (4 часа)**

1. Эвольвентная передача. Основные понятия зубчатых колес (модуль, шаг, коэффициент перекрытия, исходный контур).
2. Редукторы и дифференциалы.
3. Редуктор с постоянными осями.

4. Дифференциальный механизм.
5. Планетарный редуктор.

### **Тема 7 Кулачковые механизмы. (2 часа)**

1. Кулачковые механизмы. Назначение. Классификация.
2. Кулачковые механизмы ползунной и коромысловой схем.
3. Режимы движения.
4. Циклограмма.
5. Угол давления, его влияние на работу механизма.
6. Замена при силовом анализе схемы кулачкового механизма схемой рычажного механизма.

### ***Раздел 3. Детали машин и основы проектирования(16 часов)***

#### **Тема 8. Детали машин. (2 часа)**

1. Понятия деталь, узел, машина.
2. Классификация деталей. Требования к деталям машин.
3. Критерии работоспособности.
4. Виды расчетов деталей машин.
5. Этапы проектирования.
6. Взаимозаменяемость.
7. Допуски и посадки.
8. Шероховатость.
9. Требования формы и расположения поверхностей.

#### **Тема 9. Зубчатые и конические передачи. (2 часа)**

1. Цилиндрические зубчатые передачи. Геометрия. Силы в зацеплении. Расчет зуба на контактную прочность. Расчет зуба на изгиб.

2. Расчетные коэффициенты и критерии работоспособности. Материалы.
3. Конические зубчатые передачи. Особенности.
4. Червячные зубчатые передачи. Особенности.

#### **Тема 10. Цепные и ременные передачи (2 часа)**

1. Цепные передачи. Классификация. Конструкции цепей. Расчет.
2. Ременные передачи. Классификация. Кинематика

#### **Тема 11. Валы и оси. (2 часа)**

1. Назначение, конструкции, материалы валов и осей.
2. Расчет на прочность, жесткость вала.
3. Проектный расчет валов и осей.
4. Расчет на сопротивление усталости.
5. Коэффициенты запаса прочности валов.

#### **Тема 12. Подшипники. (2 часа)**

1. Назначение. Классификация.
2. Подшипники качения. Классификация и маркировка. Конструкции. Статическая и динамическая грузоподъемность. Подбор подшипников качения. Расчет на долговечность.
3. Подшипники скольжения. Конструкции. Материалы. Виды трения. Расчет подшипников скольжения.

#### **Тема 13. Муфты. (2 часа)**

Назначение и классификация. Обзор конструкций. Подбор и расчет муфт.

#### **Тема 14 Соединения.(4 часа)**

1. Соединения. Классификация. Соединения с гарантированным натягом. Область применения, способы получения, достоинства и недостатки. Расчет.



2. Клеевые и паяные соединения.
3. Сварные соединения. Классификация. Общие сведения. Типы сварных швов.
4. Заклепочные соединения. Общие сведения. Конструкции заклепок и заклепочных швов. Расчет на прочность.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Содержание практических занятий**

**Занятие 1. Определение реакций опор и усилий в стержнях плоской фермы.**

**Определение реакций опор твердого тела (2 час). Занятие с использованием интерактивного метода обучения «групповое обсуждение».**  
Решение задач по методическим указаниям

**Занятие 2. Осевое растяжение и сжатие. Сдвиг (2час). Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация».**

Решение задач по методическим указаниям.

**Занятие 3. Кручение. Изгиб. Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация». (2часа)**

Решение задач по методическим указаниям

**Занятие 4. Структура механизма Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповое обсуждение». (2часа)**

Решение задач по выданным моделям

**Занятие 5,6. Кинематический и динамический анализ механизмов(4часа)**

**Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация».**

Решение задач по выданным моделям

**Занятие 7. Расчет цилиндрической зубчатой передачи. Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация». (2часа)**

Решение задач с использованием справочной литературы.

**Занятие 8. Расчет валов и осей. Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация». (2часа)**

Решение задач с использованием справочной литературы.

**Занятие 9. Подбор подшипников качения. Занятие с использованием интерактивного метода обучения – «групповая консультация». (2часа)**

Решение задач с использованием справочной литературы.

.

### **III. ТЕМАТИКА И ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВЫХ РАБОТ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Курсовая работа является самостоятельной учебной инженерно- конструкторской работой студентов, которой завершается изучение курса "Прикладная механика". В процессе выполнения курсовой работы студенты закрепляют полученные ранее теоретические знания, получают навыки использования справочной литературы, соблюдения норм и требований ЕСКД, расчетов и конструирования, как элементов механизма, так и механизма в целом. Объектами проектирования служат приводы различных машин и механизмов (станков, конвейеров и т.д.).

Объем курсового проекта: 2 листа формата А1 (сборочный чертеж механизма

(редуктора) и рабочие чертежи деталей), спецификации и расчетно-пояснительная записка.

#### **IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

**Формами текущего контроля** результатов освоения дисциплины являются контрольные задания и тесты для текущего контроля. Задания на курсовое проектирование. Вопросы для самоконтроля.

**Промежуточный контроль по дисциплине** осуществляется в форме экзамена в конце 3 семестра.

К экзамену допускаются студенты, прослушавшие теоретический курс, выполнившие все лабораторные работы и практические задания, предусмотренные программой дисциплины, выполнившие и защитившие курсовую работу.

#### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

Типовые курсовые задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

#### **V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

электронный каталог НБ ДВФУ

*Основная литература*

1. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин. – Москва.: Юрайт. , 2015. – 408 с.
2. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин Учебное пособие М.: ИНФРА-М. 2014, 263с.
- 3 Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. – М.: Альянс, 2012. 639с.

4. Ченилевский Д.В. Детали машин и основы конструирования. (Эл. Ресурс) учебник для вузов М. Машиностроение 2012. 672 с.
5. Белоконов И.М., Балан С.А., Белоконов К.И. Теория механизмов и машин. – М : ДРОФА. 2004.
6. Ковалев В.П Прикладная механика. В 2-х ч. Ч. 2. Сопротивление материалов. Детали приборов: уч. пособие. –Владивосток.: ДВГТУ, 2005. – 160 с.

*Дополнительная и справочная литература для выполнения курсовой работы  
электронный каталог  
НБ ДВФУ*

7. Чернавский С.А. Боков К.Н. Курсовое проектирование деталей машин . Москва ИНФРА- М , 2014, 413с.
8. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. – М.: Академия, 2009. – 496 с.
9. Егоров Д.К., Егоров К.А., Зиборов С.Н., ГлушкоЕ.В. Курсовое проектирование деталей машин, Уч. Пособие –Владивосток. Изд-во ДВГТУ, 2011 – 257 с.
10. Агапов В.П. Сопротивление материалов. Курс лекций. –М.:Экзамен, 2009. – 288 с.
11. Егоров Д.К, Егоров К.А., Лаврушин Г.А., Огнев Ю.Ф. Основы конструирования и испытания механических передач и элементов конструкций. Учеб. пособие. – Владивосток.: Изд-во ДВГТУ, 2008 г. – 124 с.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети  
«Интернет»**

1. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека
2. <http://www.dvfu.ru/web/library> - научная библиотека Дальневосточного федерального университета
3. <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/612/75612/56428> Мурин А.В., Осипов В.А. Основы конструирования деталей и узлов машин: Курсовое проектирование. Учебное пособие/Под ред. А.В. Мурина. – Томск: Изд-во ТПУ, 2009. – 322 с.
4. <http://window.edu.ru/library/pdf2txt/613/75613/56429> Мурин А.В., Осипов В.А. Прикладная механика: учебное пособие для вузов/Под ред. А.В. Мурина. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 326 с.

## **VI МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Необходимо провести работу по планированию и организации времени, отведенного на изучение дисциплины.

Проводятся лекции в соответствии с учебным планом, выполняются практические работы и представляются преподавателю для контроля и оценивания.

При изучении дисциплины необходимо пользоваться материалами учебно-методического комплекса, современной литературой, проводить самостоятельную работу при подготовке к аудиторным занятиям.

При подготовке к экзамену изучить все вопросы из оценочного фонда.

### **Работа на лекции**

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы.

Внимательное слушание и конспектирование лекций редполагает интенсивную умственную деятельность студента. Краткие записи лекций, их конспектирование

помогает усвоить учебный материал.

Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. После прослушивания лекций рекомендуется самостоятельно ответить на вопросы

и сверить свои ответы с лекционным материалом. При необходимости дополнительно прочесть лекции, воспользовавшись материалом лекций, представленных в электронном учебном курсе по дисциплине

### ***Вопросы для самопроверки по разделу 1***

Раздел сопротивления материалов

1 Однородность, сплошность, изотропность. Упругость и пластичность.

2. Принцип Сен-Венана. Закон Гука. Модуль упругости. Коэффициент Пуассона.

3. Ползучесть, прочность. Коэффициент запаса. Принцип равнопрочности.

4. Чистый сдвиг. Кручение круглого прямого вала. Полярный момент инерции.

5. Эпюры крутящих моментов, напряжений и углов закручивания. 6. Изгиб.

Построение эпюр. Расчеты на прочность.

### ***Вопросы для самопроверки по разделу 2***

Раздел Теории механизмов и машин

1. Определение механизма, машины, приспособления, прибора
2. Название звеньев, их движение и изображение на схемах
3. Требования, предъявляемые к машинам и механизмам
4. Формула строения механизма
5. Синтез механизма. Задачи синтеза. Этапы синтеза
6. Кинематика механизмов. Задачи. Основные положения при кинематическом анализе. Базовые векторные уравнения при исследовании скоростей и ускорений механизма
7. Движения абсолютные, переносные, относительные

### ***Вопросы для самопроверки по разделу 3***

Раздел детали машин

1. Деталь, узел. Требования к ДМ. Критерии работоспособности.
2. Виды расчетов ДМ. Методы выбора допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности.
3. Допуски и посадки. Основные понятия и определения.
4. Допуски и посадки. Виды посадок. Система отверстия и система вала.
5. Шероховатость. Допуски формы и расположения поверхностей.
7. Сварные соединения. Виды сварки. Конструкции. Виды швов.
8. Заклепочные соединения. Классификация. Расчет одноря

9. Шпоночные соединения. Классификация. Расчет призматической шпонки.
10. Шлицевые соединения. Классификация. Расчет.
11. Штифтовые соединения. Классификация. Расчет.
12. Резьбовые соединения. Виды резьб. Параметры резьбы.
13. Силы и моменты в винтовой паре. КПД. Условие самоторможения.
15. Цилиндрическая зубчатая передача. Геометрия. Силы в передаче.
16. Коническая зубчатая передача. Геометрия. Силы в передаче.
17. Коническая зубчатая передача. Расчет на прочность.
18. Червячная зубчатая передача. Расчет на прочность.
20. Фрикционные передачи. Классификация. Конструкции. Кинематический расчет.
21. Ременные передачи. Классификация. Виды ремней. Кинематический расчет.
22. Оси и валы. Назначение. Конструкции. Расчет осей на прочность.
23. Расчет валов на прочность, жесткость.
24. Подшипники качения. Классификация. Условное обозначение.
25. Подбор подшипников качения.
26. Подшипники скольжения. Конструкции и материалы. Виды трения. Расчет.
27. Муфты. Классификация. Подбор.
28. Зубчатые редукторы. Конструктивные исполнения. Параметры.
29. Корпусные детали. Конструкции. Технологичность. Размеры



