

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.07 Прикладная механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность (профиль)

11.03.03.31 Проектирование и технология радиоэлектронных средств

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Конищева О.В.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Дать студенту знания, необходимые для последующего изучения специальных дисциплин и в дальнейшей его профессиональной деятельности непосредственно в условиях производства, управления, исследования и проектирования.

В полной мере использовать сведения, полученные студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла таких, как математика, алгебра и геометрия, физика, инженерная и компьютерная графика, информатика, информационные технологии, методы математической физики.

Дисциплина предусматривает формирование у будущих специалистов – бакалавров общетехнических навыков исследования и конструирования механических систем. В результате изучения дисциплины завершается и реализуется общетехническая подготовка студентов, создаётся база для усвоения таких дисциплин, как «Метрология, стандартизация и технические измерения», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы радиоинженерной деятельности», «Основы проектирования несущих конструкций электронных средств», «Основы конструирования электронных средств».

Целью курса «Прикладная механика» является:

1) использование знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла таких, как высшая математика, физика и естествознание, инженерная и компьютерная графика, информатика и информационные технологии, физические основы материаловедения;

2) предоставление знаний об общих принципах проектирования и конструирования, построения моделей и алгоритмов расчётов изделий по основным критериям работоспособности и надёжности в условиях эксплуатации, об основных видах механизмов, их кинематических и динамических свойствах, о принципах работы отдельных механизмов и их взаимодействиях в машине. Эти знания необходимы в дальнейшей профессиональной деятельности специалиста непосредственно в условиях производства, исследования, управления и конструирования;

3) формирование у будущих специалистов общетехнических, конструкторских и исследовательских навыков. В результате изучения курса прикладная механика будущий специалист должен уметь использовать общие методы исследования и проектирования механизмов и машин для создания высокопроизводительных, высокотехнологичных, надёжных и экономичных машин;

4) овладение простейшими методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей приборов. Изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых деталей, узлов и механизмов. Развитие творческих способностей студентов;

5) получение навыков использования стандартов, справочно-технической литературы, современной вычислительной техники, разработки алгоритмов и моделей проектирования, проведения экспериментов на

лабораторных установках и обработки их результатов.

Дисциплина «Прикладная механика» входит в цикл дисциплин, призванных обеспечить общетехническую подготовку специалистов. Она предусматривает формирование у будущих специалистов инженерного мышления, а также навыков построения моделей и алгоритмов расчётов типовых механизмов и машин по основным критериям работоспособности и оптимальности. В результате изучения этой дисциплины создается база для успешного усвоения дисциплин специализаций.

## 1.2 Задачи изучения дисциплины

Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности специалиста, изучение дисциплины «Прикладная механика» преследует решение следующих задач:

1) Обучение общим законам движения и равновесия материальных тел, методам расчета конструкций на прочность и жесткость, общим принципам анализа, проектирования и конструирования машин и механизмов, построения моделей и алгоритмов расчётов типовых механизмов и машин по основным критериям работоспособности и оптимальности. Студент должен знать основные виды механизмов, их кинематические и динамические свойства, понимать принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействия в машине.

2) Овладение методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей. Изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых деталей, узлов и механизмов. Развитие творческих способностей студентов.

3) Формирование навыков и профессиональных компетенций, которыми должен обладать специалист в условиях современного производства, управления, исследования и проектирования.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен строить простейшие физические и математические модели схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования</b>	
ПК-1.1: Описывает методы составления адекватных имитационных математических моделей электро-радио изделий в объеме выполняемой функции	основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач; навыками построения соответствующей процессу математической модели; методами проверки на адекватность и проведения

	анализа ре-зультатов моделирования
ПК-1.2: Рассчитывает параметры и режимы работы РЭА и ее составных частей	алгоритм принятия технических решений в процессе проектирования технических систем и при совершенствовании технологий в РЭА; обосновывать технические решения при разработке производ-ственных наукоемких технологий навыками оформления технологической документации при раз-работке производственных наукоемких технологий
ПК-1.3: Рассчитывает параметры и режимы работы функциональных узлов и блоков РЭА	Средства и методы расчета, средства контроля, применяемые в технологическом процессе Работать с программными средствами общего и специального назначения Навыками разработки типовых технологических процессов и их изменения
<b>ПК-2: Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения</b>	
ПК-2.1: Понимает методологию проведения теоретических и экспериментальных исследований	основы организации научных исследований в профессиональ-ной деятельности использовать в практической деятельности организаций инфор-мацию, полученную в результате теоретических и экспериментальных исследований исследований методикой проведения экспериментов с обработкой и анализом результатов навыками проектирования современных технологических про-цессов
ПК-2.2: Осуществляет поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, применяя современные информационные, компьютерные и сетевые технологии	законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью компьютера; состав, структуру и принципы реализации и функционирования информационных технологий при управлении информацией; использовать информационные ресурсы и системы управления данными для хранения, представления и обработки информации основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации

<p>ПК-2.3: Выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по проектированию электронных средств и электронных систем РЭА</p>	<p>способы и методы изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по проектированию электронных средств и электронных систем РЭА оформлять результаты исследований в виде научно-технических отчетов, статей докладов, презентаций проводить анализ и систематизировать научно-техническую ин-формацию, обобщать отечественный и зарубежный опыт в обла-сти инноваций и высоких технологий навыками систематического изучения научно–</p>
	<p>технической и опытно-конструкторские работы отечественного и зарубежного опыта по проектированию электронных средств и электронных систем РЭА</p>

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Модуль № 1. Теоретическая механика</b>									
	1. Статика.	2							
	2. Статика. Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил графическим и аналитическим методом. Использование уравнений равно-весия системы сходящихся сил для определения усилий в стержневых системах.			2					
	3. Лабораторная работа № 1. «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил».					2			
	4. Лабораторная работа № 2. «Определение опорных реакций балки, нагруженной плоской системой произвольно расположенных сил».					2			



5. Определение равнодействующей плоской системы произвольно расположенных сил. Использование трех форм условий равновесия для определения реакций опор системы под действием плоской системы произвольно расположенных сил.			2					
<b>2. Кинематика</b>								
1. Кинематика точки. Движение твердого тела.	2							
2. Определение скоростей и ускорений точки. Определение скоростей и ускорений точек при вращательном, плоскопараллельном и сложном движении тела.			2					
<b>3. Динамика</b>								
1. Динамика.	2							
2. Определение сил инерции. Применение метода кинестатики. Определение работы и мощности сил. Определение потенциальной и кинетической энергии. Применение закона кинетической энергии.			2					
3. Изучение теоретического курса							9	
4. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ							9	
<b>4. Модуль № 2. Сопротивление материалов</b>								
1. Основные положения сопротивления материалов	1							
2. Лабораторная работа № 3. «Определение координат центра тяжести фигур».					2			
<b>5. Растяжение и сжатие</b>								
1. Растяжение и сжатие	2							

2. Осевое растяжение-сжатие. Построение эпюр продольной силы N. Определение размеров поперечного сечения стержня из условия прочности. Проверка по условию прочности. Определение деформаций стержня по закону Гука			2					
3. Лабораторная работа № 4. «Определение напряжений и деформаций стержня».					2			
<b>6. Изгиб</b>								
1. Изгиб	2							
2. Построение эпюр изгибающего момента и поперечной силы Q. Подбор различных типов поперечных сечений из условия прочности при изгибе. Проверка по условию прочности. Расчет на жесткость.			2					
3. Лабораторная работа № 5. «Определение деформаций балки при плоском поперечном изгибе					2			
<b>7. Сдвиг и кручение</b>								
1. Сдвиг и кручение	2							
2. Построение эпюр крутящего момента Mкр. Определение касательных напряжений. Проверка по условию прочности. Определение деформаций при кручении.			2					
3. Лабораторная работа № 6. «Определение модуля сдвига при кручении».					2			
4. Изучение теоретического курса							9	
5. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ							9	
<b>8. Модуль № 3. Теория механизмов и машин и детали машин</b>								
1. Структурный и кинематический анализ механизмов	2							

2. Определение степени подвижности механизма. Принцип образования механизмов. Структурные Группы Ассура и первичные механизмы. Структурный состав механизмов. Методы кинематического анализа. Построение планов положения механизма. Кинематический анализ методом планов и методом диаграмм.			2					
3. Лабораторная работа № 7. «Структурный анализ рычажного механизма».					2			
<b>9. Механические передачи</b>								
1. Механические передачи. Зубчатые передачи.	2							
2. Общие понятия и принципы конструирования	1							
3. Определение передаточного отношения зубчатых передач с неподвижными и подвижными осями. Применение графического метода			2					
4. Лабораторная работа № 8. «Структурный анализ зубчатых и пространственных механизмов».					2			
5. Лабораторная работа № 9. «Определение передаточного отношения зубчатого механизма аналитическим и графическим методами».					2			
6. Изучение теоретического курса							9	
7. Оформление и подготовка к защите лабораторных работ							9	
Всего	18		18		18		54	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Мерко М. А., Колотов А. В., Меснянкин М. В., Шаронов А. А. Теория механизмов и машин: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Транспортные средства специального назначения"(Красноярск: СФУ).
2. Ахметзянов М. Х., Лазарев И. Б. Сопротивление материалов: учебник для бакалавров(М.: Юрайт).
3. Тимофеев Г. А. Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата(М.: Юрайт).
4. Леонов И. В., Леонов Д. И. Теория механизмов и машин. Основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности: учебник для академического бакалавриата(М.: Юрайт).
5. Поляхов Н. Н., Зегжда С. А., Юшков М. П., Товстика П. Е. Теоретическая механика: учеб. для академического бакалавриата : рек. Учебно-методическим отделом высш. образования для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по инженерно-технич. направлениям и спец. : рек. М-вом образования и науки РФ для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по направлениям и спец. "Математика" и "Механика"(Москва: Юрайт).
6. Конищева О. В., Брюховецкая Е. В., Сильченко П. Н. Теория механизмов и машин: учеб. пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
7. Костенко Н. А., Балясникова С. В., Волошанская Ю. Э., Гулин М. А., Костенко Н. А. Сопротивление материалов: учебное пособие(Москва: Директ-Медиа).
8. Голощапов В. М., Викулов А. С., Моисеев В. Б., Репин А. С., Схиртладзе А. Г., Скрябин В. А. Теоретическая механика. Динамика: учебное пособие; допущено УМО АМ(Старый Оскол: ТНТ).
9. Голощапов В. М., Викулов А. С., Моисеев В. Б., Репин А. С., Схиртладзе А. Г., Скрябин В. А. Теоретическая механика. Статика. Кинематика.: учебное пособие; допущено УМО АМ(Старый Оскол: ТНТ).
10. Чмиль В.П. Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие (СПб.: Лань).
11. Смелягин А.И. Теория механизмов и машин: учебное пособие.; допущено УМО по образованию в области автоматизированного машиностроения(М.: ИНФРА-М).
12. Коргин А.В. Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel: учебное пособие.; рекомендовано УМО вузов РФ(М.: ИНФРА-М).
13. Сильченко П. Н., Мерко М. А., Меснянкин М. В., Колотов А. В., Беляков Е. В. Теория механизмов и машин: электрон. учеб. пособие(Красноярск: ИПК СФУ).
14. Сильченко П. Н., Мерко М. А., Меснянкин М. В., Колотов А. В., Беляков Е. В. Теория механизмов и машин: лаб. практикум(Красноярск: ИПК СФУ).

15. Валькова Т. А., Вальков В. В., Еркаев Н. В., Шаронов А. А., Богомаз И. В., Белянина И. Н., Воротынова О. В., Новикова Н. В., Чабан Е. А., Редкоус К. А., митяев А. Е., Рабецкая О. И., Савицкий А. К., Щелканов С. И. Теоретическая механика: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск).
16. Шатохина Л. П., Чернякова Н. А. Сопротивление материалов: учеб. пособие по практ. работам(Красноярск: СФУ).
17. Зырянов И. А., Трошин С. И., Федорова Е. Н., Шатохина Л. П. Сопротивление материалов: учеб. пособие по лаб. работам(Красноярск: СФУ).

**4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office Word 2007, Excel 2007, Visio 2007 и выше.
2. КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: [http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show\\_me\\_content=1](http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1) (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
3. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
4. Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.
5. AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf.

**4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Не требуется.

**5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

**6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

- 1 Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.
  - 2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского и лабораторного типа, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.
- Проведение лекционных, семинарских и лабораторных занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint.