

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра прикладной механики  
(ПрМ\_МТФ)**

наименование кафедры

**Митяев А.Е.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА**

Дисциплина Б1.В.08 Прикладная механика

Направление подготовки /  
специальность

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

Год набора

очная

2021

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

270000 «УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

27.03.05 ИННОВАТИКА

---

Программу  
составили

к.т.н, доцент, Конищева О.В.

---

## **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 высшая математика, физика и естествознание, инженерная и компьютерная графика, информатика и информационные технологии, физические основы материаловедения.

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 сертификация», «Промышленные технологии и инновации», «Безопасность жизнедеятельности», «Технологии нововведений», «Основы инженерной деятельности», «Инвариантные технологии инновационных проектов».

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

<b>УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
--

<b>УК-1.1: Осуществляет поиск, анализ информации для решения поставленной задачи</b>	
Уровень 1	определения и понятия классической механики, основные и комбинированные виды связей, реакции связей, условия равновесия, виды машин и механизмов, область их применения и принцип работы
Уровень 2	основные физические явления и законы механики, частные и общие случаи движения точки и твердого тела
Уровень 3	методы расчета элементов конструкций на прочность и жесткость в условиях статического и динамического нагружения
Уровень 1	рассчитывать кинематические и динамические характеристики, использовать основные понятия законы и методы теоретической механики
Уровень 2	выбирать материалы для узлов и деталей, исходя из экономичности, надежности и технологичности
Уровень 3	оценивать работоспособность деталей, применять методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций и систем, решать типовые задачи по основным разделам курса
Уровень 1	основными методами решения типовых задач статики, кинематики и динамики механических систем
Уровень 2	типовыми методами оценки и прогнозирования работоспособности узлов и деталей машин
Уровень 3	навыками составления расчетных схем, эскизного, технического и рабочего проектирования узлов и деталей машин
<b>УК-1.2: Осуществляет критический анализ и синтез информации для решения поставленной задачи</b>	
Уровень 1	способы и порядок расчетов на прочность типовых элементов оборудования
Уровень 2	основные физические явления и законы механики, частные и общие случаи движения точки и твердого тела
Уровень 3	методы определения напряжений в деталях и элементах конструкций машин
Уровень 1	ставить задачи для выполнения инженерных разработок среднего уровня, проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности
Уровень 2	самостоятельно использовать техническую и конструкторскую документацию, выполнять простейшие расчеты
Уровень 3	выполнять расчеты на прочность, проектировать типовые механизмы, рассчитывать соединения, передачи, валы
Уровень 1	способностью проведения расчетов простейших механических систем с использованием основных законов механики
Уровень 2	навыками разработки рабочей, проектной и технической документации
Уровень 3	способностью выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик приводов и типовых элементов оборудования
<b>УК-1.3: Применяет системный подход для решения поставленных задач</b>	
Уровень 1	возможные варианты решения типовых задач механики

Уровень 1	обосновывать варианты решений поставленных задач
Уровень 1	способностью предлагать варианты решения поставленной задачи и оценивать достоинства и недостатки

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика

Инженерная и компьютерная графика

Алгебра и геометрия Современные компьютерные платформы

Управление инновационными проектами

Моделирование инновационных объектов и процессов

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Безопасность жизнедеятельности

#### 1.5 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)	Семестр
		4
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Модуль № 1. Теоретическая механика Статика	2	4	4	0	
2	Кинематика	2	2	0	0	
3	Динамика	2	2	0	18	
4	Модуль № 2. Сопротивление материалов  Основные положения	1	0	2	0	
5	Растяжение и сжатие	2	2	2	0	
6	Изгиб	2	2	2	0	
7	Сдвиг и кручение	2	2	2	18	
8	Модуль № 3. Теория механизмов и машин и детали машин Структурный и кинематический анализ механизмов	2	2	2	0	



9	Механические передачи Зубчатые передачи Механические передачи Зубчатые передачи	3	2	4	18	
Всего		18	18	18	54	

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Статика.	2	0	0
2	2	Кинематика точки. Движение твердого тела.	2	0	0
3	3	Динамика.	2	0	0
4	4	Основные положения сопротивления материалов	1	0	0
5	5	Растяжение и сжатие	2	0	0
6	6	Изгиб	2	0	0
7	7	Сдвиг и кручение	2	0	0
8	8	Структурный и кинематический анализ механизмов	2	0	0
9	9	Механические передачи. Зубчатые передачи.	2	0	0
10	9	Общие понятия и принципы конструирования	1	0	0
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	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	0	0
2	1	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	0	0
3	2	Определение скоростей и ускорений точки. Определение скоростей и ускорений точек при вращательном, плоскопараллельном и сложном движении тела.	2	0	0
4	3	Определение сил инерции. Применение метода кинетостатики. Определение работы и мощности сил. Определение потенциальной и кинетической энергии. Применение закона кинетической энергии.	2	0	0
5	5	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	0	0

6	6	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	0	0
7	7	Построение эпюр крутящего момента Mкр. Определение касательных напряжений. Проверка по условию прочности. Определение деформаций при кручении.	2	0	0
8	8	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	0	0
9	9	Определение передаточного отношения зубчатых передач с неподвижными и подвижными осями. Применение графического метода	2	0	0
Итого			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Лабораторная работа № 1. «Определение равнодействующей плоской системы сходящихся сил».	2	0	0

2	1	Лабораторная работа № 2. «Определение опорных реакций балки, нагруженной плоской системой произвольно расположенных сил».	2	0	0
3	4	Лабораторная работа № 3. «Определение координат центра тяжести фигур».	2	0	0
4	5	Лабораторная работа № 4. «Определение напряжений и деформаций стержня».	2	0	0
5	6	Лабораторная работа № 5. «Определение деформаций балки при плоском поперечном изгибе».	2	0	0
6	7	Лабораторная работа № 6. «Определение модуля сдвига при кручении».	2	0	0
7	8	Лабораторная работа № 7. «Структурный анализ рычажного механизма».	2	0	0
8	9	Лабораторная работа № 8. «Структурный анализ зубчатых и пространственных механизмов».	2	0	0
9	9	Лабораторная работа № 9. «Определение передаточного отношения зубчатого механизма аналитическим и графическим методами».	2	0	0
Итого			18	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сильченко П. Н., Мерко М. А., Меснянкин М. В., Колотов А. В., Беляков Е. В.	Теория механизмов и машин: лаб. практикум	Красноярск: ИПК СФУ, 2008

Л1.2	Валькова Т. А., Вальков В. В., Еркаев Н. В., Шаронов А. А., Богомаз И. В., Белянина И. Н., Ворothyнова 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, 2007
Л1.3	Зырянов И. А., Трошин С. И., Федорова Е. Н., Шатохина Л. П.	Соппротивление материалов: учеб. пособие по лаб. работам	Красноярск: СФУ, 2008

## **5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2015
Л1.2	Ахметзянов М. Х., Лазарев И. Б.	Соппротивление материалов: учебник для бакалавров	М.: Юрайт, 2015
Л1.3	Тимофеев Г. А.	Теория механизмов и машин: учебник и практикум для прикладного бакалавриата	М.: Юрайт, 2015
Л1.4	Леонов И. В., Леонов Д. И.	Теория механизмов и машин. Основы проектирования по динамическим критериям и показателям экономичности: учебник для академического бакалавриата	М.: Юрайт, 2014

Л1.5	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, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Конищева О. В., Брюховецкая Е. В., Сильченко П. Н.	Теория механизмов и машин: учеб. пособие	Красноярск: ИПК СФУ, 2011
Л2.2	Костенко Н. А., Балясникова С. В., Волошанская Ю. Э., Гулин М. А., Костенко Н. А.	Сопротивление материалов: учебное пособие	Москва: Директ-Медиа, 2014
Л2.3	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, 2014
Л2.4	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, 2014
Л2.5	Чмиль В.П.	Теория механизмов и машин: учебно-методическое пособие	СПб.: Лань, 2012
Л2.6	Смелягин А.И.	Теория механизмов и машин: учебное пособие.; допущено УМО по образованию в области автоматизированного машиностроения	М.: ИНФРА-М, 2012
Л2.7	Коргин А.В.	Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel: учебное пособие.; рекомендовано УМО вузов РФ	М.: ИНФРА-М, 2014
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	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, 2008
ЛЗ.2	Сильченко П. Н., Мерко М. А., Меснянкин М. В., Колотов А. В., Беляков Е. В.	Теория механизмов и машин: лаб. практикум	Красноярск: ИПК СФУ, 2008
ЛЗ.3	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, 2007
ЛЗ.4	Шатохина Л. П., Чернякова Н. А.	Сопротивление материалов: учеб. пособие по практ. работам	Красноярск: СФУ, 2008
ЛЗ.5	Зырянов И. А., Трошин С. И., Федорова Е. Н., Шатохина Л. П.	Сопротивление материалов: учеб. пособие по лаб. работам	Красноярск: СФУ, 2008

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

1. Брюховецкая, Е. В. Прикладная механика: учеб. пособие / Е. В. Брюховецкая, Е. Г. Синенко, О. В. Конищева и др. ; Краснояр. гос. техн. ун-т. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2005. – 250 с.

2. Конищева, О. В. Механика. Теория механизмов и машин: учеб. пособие для студентов вузов / О. В. Конищева, Е. В. Брюховецкая, П. Н. Сильченко ; Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т. – Красноярск : СФУ, 2013. – 328 с.

3. Синенко, Е. Г. Механика : учебное пособие для студентов вузов / Е. Г. Синенко, О. В. Конищева ; Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т. – Красноярск: СФУ, 2015. – 235 с.

4. Конищева, О. В. Теория механизмов и машин: учеб. пособие / О. В. Конищева, Е. В. Брюховецкая, П. Н. Сильченко ; Сиб. федерал. ун-т. – Красноярск : ИПК СФУ, 2011. – 230 с.

5. Конищева, О. В. Теория механизмов и машин. Зубчатые механизмы : учеб. пособие / О. В. Конищева, Д. М. Мехонцева. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006. – 112 с.

6. Брюховецкая, Е. В. Механика. Теория механизмов и машин: учеб. пособие : в 3-х ч. / Е. В. Брюховецкая, О. В. Конищева, Кузнецов Г. А.; Сиб. федер. ун-т, Политехн. ин-т. – Красноярск : СФУ, 2011 – 158 с.

7. Брюховецкая, Е. В. Сопротивление материалов: учеб. пособие / Е. В. Брюховецкая, О. В. Конищева, А. Е. Митяев, И. В. Кудрявцев.- 2-е изд., испр. и доп.- Красноярск : Сиб. федер. ун-т.2018.-276с.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

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

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	Не требуется.
-------	---------------



## **10 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.