

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

**Б1.В.12 Аналитическая механика**

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.04 Прикладная математика

---

Направленность (профиль)

01.03.04 Прикладная математика

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2023

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

д.ф.-м.н., профессор, Федорова Н.А.

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

обучить студентов основным методам аналитической механики (статики и динамики), что позволяет при некоторых ограничениях на связи системы полностью решить задачу о движении или равновесии связанной механической системы

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является: ознакомление с общими принципами механики, вывод из них дифференциальных уравнений движения, исследование этих уравнений и методов их интегрирования. Фундаментальный курс аналитической механики дает универсальный математический аппарат для исследования сложных задач, относящихся не только к чисто механическим, но и к электро-механическим явлениям.

### 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 к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готов применять моделирование для построения объектов и процессов, определения или предсказания их свойств.</b>	
ПК-1.1: Знать основы применения математических моделей при исследовании процессов и систем.	Знать фундаментальные законы механики для связанных механических систем. Уметь применять вариационные принципы аналитической механики для решения задач с идеальными связями Владеть сравнительным анализом построения решений задач аналитической статики и динамики.
ПК-1.2: Уметь использовать современный аппарат математического моделирования при решении прикладных научных и производственных задач	Знать фундаментальные законы механики для связанных механических систем. Уметь применять вариационные принципы аналитической механики для решения задач с идеальными связями Владеть сравнительным анализом построения решений задач аналитической статики и динамики
ПК-1.3: Владеть методами проверки на адекватность и проведения анализа результатов моделирования.	Знать аналитические методы построения решений задач статики и динамики Уметь применять вариационные принципы аналитической механики для решения задач с идеальными связями Владеть вариационными принципами построения аналитических решений
<b>ПК-3: Способен применять математический аппарат для решения поставленных задач.</b>	

ПК-3.1: Знать основы применения математического аппарата для решения поставленных задач.	Знать вариационные принципы голономных систем с идеальными связями Уметь применять вариационные принципы для решения задач со связями Владеть вариационными принципами построения аналитических решений
ПК-3.2: Уметь самостоятельно разрабатывать математические модели, на основе содержательного и физического описания процессов и объектов.	Знать вариационные принципы голономных систем с идеальными связями Уметь применять вариационные принципы для решения задач со связями Владеть вариационными принципами построения аналитических решений
ПК-3.3: Владеть основными понятиями и результатами основополагающих математических дисциплин;	Знать способы построения дифференциальных уравнений на основе вариационных принципов Уметь решать системы дифференциальных уравнений Владеть аналитическими и численными методами решения дифференциальных уравнений и систем ду

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

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2289>.

## 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	1 (36)	
<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. Аналитическая статика (Вариационные принципы механики)</b>									
	1. Принцип виртуальных перемещений.	2							
	2. Применение принципа виртуальных перемещений для решения общей задачи несвободной материальной системы.	2							
	3. Вариационный принцип Эйлера-Лагранжа.	2							
	4. Принцип Гамильтона.	2							
	5. Принцип Гаусса, принцип наименьшего действия.	2							
	6. Понятие вариации и вариацион-ных принципов. Исторический обзор. Постановка задачи о связных механических системах. Виды связей.			8					
	7. Аксиома идеальных связей. Принцип возможных перемещений. Решение задач о равновесии механической системы. Принцип Гамильтона			8					

8. Вариационные принципы механики							24	
<b>2. Аналитическая динамика (аналитические способы установления уравнений движения механической системы)</b>								
1. Движение связанных механических систем.	2							
2. Уравнение Лагранжа второго рода	2							
3. Уравнения Лагранжа второго рода для частных случаев сил, действующих на систему.	2							
4. Канонические уравнения Гамильтона.	2							
5. Уравнения Лагранжа второго рода. Решение задач на вывод уравнений движения.			10					
6. Канонические уравнения Гамильтона. Решение задач.			10					
7. Связанные механические системы и их использование в отраслях промышленности							30	
8.								
Всего	18		36				54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Яблонский А. А., Никифорова В. М. Курс теоретической механики. Статика. Кинематика. Динамика: учебник для вузов по техническим специальностям(Москва: КноРус).

### **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. Методика проведения занятий допускает использование технических
2. средств (проекторы, интерактивные доски, ЭОР "Аналитическая механика"),
3. обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается
4. применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных
5. программ (Maple, MathCad, MathLab и др.) для выполнения заданий.

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

1. MS Office, MathCad, Maple

## **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)**

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски, ЭОР «Аналитическая механика»), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.