

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

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра  
математического моделирования  
и процессов управления**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Базовая кафедра математического  
моделирования и процессов  
управления**

наименование кафедры

**Андреев В.К.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ  
МЕХАНИКИ СПЛОШНОЙ СРЕДЫ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Математические основы механики  
сплошной среды

Направление подготовки /  
специальность 01.03.02 Прикладная математика и  
информатика Профиль 01.03.02.31  
Математическое моделирование и

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

010000 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика Профиль

---

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная

---

математика

---

Программу  
составили

к.ф.-м.н., доцент, Блинов А.Н.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование универсальных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в области математического моделирования природных и технических объектов.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей изучения дисциплины является овладение основными понятиями, идеями и методами механики сплошных сред, приобретение навыков применения стандартных методов и моделей при построении математических моделей реальных явлений.

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

<b>ПК-1:Способен применять базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий при проведении исследования в конкретной области профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-1.1:Применяет теоретические и практические знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий для проведения в конкретной области профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-2:Способен проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности</b>
<b>ПК-2.2:Представляет научные результаты на учебных семинарах, составляет научные документы и отчеты</b>
<b>ПК-3:Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники</b>
<b>ПК-3.1:Выписывает математические постановки классических моделей, применяемых в естественных науках, промышленности и бизнесе</b>
<b>ПК-3.2:Исследует и анализирует математические модели, применяемые в естественных науках, промышленности и бизнесе</b>
<b>ПК-3.3:Применяет языки программирования и пакеты прикладных программ для проведения математического моделирования при помощи компьютерной техники</b>

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения курса «Математические основы механики

сплошных сред » необходимы знания, умения и навыки, полученные студентами в результате изучения дисциплин:

Аналитическая геометрия (системы координат, векторы)

Математический анализ (функция и ее производная, первообразная, первообразные элементарных функций, определенный интеграл)

Дифференциальная геометрия (скалярное поле, векторное поле)

Математические основы механики сплошной среды (уравнения, описывающие движение твердых и жидких сред)

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
		5
<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	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы		
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	Сведения из тензорной алгебры	6	12	0	18	
2	Сведения из тензорного анализа	6	12	0	18	
3	Основные понятия механики сплошной среды	6	12	0	18	
Всего		18	36	0	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	Векторные базисы. Символы Леви-Чевита. Основной и взаимный базисы. Тензор второго ранга	2	0	0
2	1	Преобразование компонент тензора. Определитель тензора. Инварианты тензора. Девиатор тензора	2	0	0

3	1	Главные оси и главные значения тензора. Ортогональный и обратный тензора. Симметричный и кососимметричный тензора	2	0	0
4	2	Вектор-радиус. Метрический тензор. Набла-оператор Гамильтона. Градиент. Дивергенция. Ротор	2	0	0
5	2	Производная базисных векторов. Символы Кристоффеля. Свойства символов Кристоффеля	2	0	0
6	2	Ковариантное дифференцирование. Ковариантные производные контрвариантных компонент вектора и тензора второго ранга	2	0	0
7	3	Эйлеров и Лагранжев способ описания движения частицы среды. Скорость и ускорение. Тензора конечной деформации Эйлера и Лагранжа	2	0	0
8	3	Вектор перемещений. Главные оси и главные значения тензора деформаций. Уравнение совместности деформаций	2	0	0
9	3	Вектор напряжений. Формула Коши. Тензор напряжений Коши. Инварианты	2	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		12	0	0

2	2		12	0	0
3	3		12	0	0
Всего			24	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
Всего					

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Блинов А. Н.	Механика деформированного твердого тела. Теория упругости: учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012

## 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	Победря Б. Е., Георгиевский Д. В.	Основы механики сплошной среды: курс лекций	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Мейз Д. Э.	Теория и задачи механики сплошных сред	Москва: Мир, 1974
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Блинов А. Н.	Механика деформированного твердого тела. Теория упругости: учеб. - метод. пособие	Красноярск: СФУ, 2012

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Э1	Математические модели механики сплошных сред	<a href="https://www.intuit.ru/studies/courses/517/373/info">https://www.intuit.ru/studies/courses/517/373/info</a>
----	--	---

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

Основные знания теоретического характера приобретаются студентами во время лекций. На семинарских занятиях преподаватель напоминает теоретические положения, необходимые для решения задач, и объясняет решения типичных задач. В основном, на семинарах студенты решают задачи самостоятельно и с помощью преподавателя, а также анализируют решения, которые другие студенты рассказывают у доски.

На каждом семинаре даются задачи для самостоятельного решения дома с разбором на следующем семинаре. Таким образом, самостоятельная работа ведется студентом в течение всего изучения курса в том же темпе, что и чтение лекций.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа

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

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

9.1.1	Не используются
-------	-----------------

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

9.2.1	Не используются
-------	-----------------

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

Используются лекционная комната и комнаты для семинаров, оборудованные настенными досками для письма мелом или фломастерами