

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

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

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 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 3 (108) | 3 (108) |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,5 (54) | 1,5 (54) |
| 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 | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,5 (54) | 1,5 (54) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | |
| реферат, эссе (Р) | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Нет | Нет |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) | | |

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 | https://www.intuit.ru/studies/courses/517/373/info |
|----|--|---|

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