

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

Б1.В.ДВ.04.01 Модели механики сплошной среды

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

01.03.02.31 Математическое моделирование и вычислительная
математика

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.ф.-м.н., доцент, Блинов А.Н.

должность, инициалы, фамилия

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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| 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 | |

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 |
| Контактная работа с преподавателем: | 1,89 (68) | |
| занятия лекционного типа | 0,94 (34) | |
| практические занятия | 0,94 (34) | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 1,11 (40) | |
| 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 |
| 1. Теория упругости | | | | | | | | | |
| | 1. Определяющие соотношения. Обобщенный закон Гука. Плотность энергии деформации. Изотропные и анизотропные среды. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Модуль сдвига и модуль объемного сжатия | 4 | | | | | | | |
| | 2. Основные уравнения и постановка задач теории упругости. Система уравнений упругой однородной изотропной среды. Краевые условия | 2 | | | | | | | |
| | 3. Уравнения Ламе. Единственность решения линейной задачи теории упругости. Уравнения совместности Бельтрами-Мичелла. Принцип Сен-Венана | 2 | | | | | | | |
| | 4. Плоская задача теории упругости. Плоское деформация. Плоское напряженное состояние. Обобщенное плоское напряженное состояние | 2 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|----|--|--|--|----|--|
| 5. Кручение призматических тел Кручение призматических стержней. Решение Сен-Венана. Аналогии при кручении Прандтля | 2 | | | | | | | |
| 6. Одномерные линейные задачи динамической теории упругости. Численный метод Годунова Двумерные линейные задачи динамической теории упругости | 2 | | | | | | | |
| 7. Теория упругости | | | 14 | | | | | |
| 8. | | | | | | | 14 | |
| 2. Теория пластичности | | | | | | | | |
| 1. Условие пластичности. Условие (критерий) текучести. Критерий текучести Треска (теория максимального касательного напряжения). Предел текучести на сдвиг и растяжении | 2 | | | | | | | |
| 2. Деформационная теория пластичности. Теория течения. Теория упругопластической деформации. Параметр Генки. Теория пластического течения | 2 | | | | | | | |
| 3. Уравнения Прандтля – Рейса. Плоская задача теории пластичности. Линии скольжения и их свойства | 2 | | | | | | | |
| 4. Уравнения Генки. Телеграфное уравнение. Элементы группового анализа. Группы Ли. Инфинитезимальные операторы | 2 | | | | | | | |
| 5. Поля скоростей для решения Прандтля. Теория упрочняющегося упруго-пластического тела | 2 | | | | | | | |
| 6. Изотропное и кинематическое упрочнения, Законы сохранения плоской задачи теории пластичности | 2 | | | | | | | |
| 7. Теория пластичности | | | 12 | | | | | |
| 8. | | | | | | | 14 | |

| 3. Теория ползучести | | | | | | | | |
|--|----|--|----|--|--|--|----|--|
| 1. Теория наследственности. Ползучесть при одномерном и сложном напряженном состоянии. Диаграммы ползучести и релаксации. Наследственные модели.. Модель Максвелла. Модель Кельвина – Фойхта. Обобщенные модели. Принцип соответствия Вольтера | 2 | | | | | | | |
| 2. Нелинейные наследственные модели. Модели вязкопластических сред. Определяющие уравнения Шведова – Бингама. Теории старения, течения и упрочнения при ползучести | 2 | | | | | | | |
| 3. Ползучесть элементов конструкций. Ползучесть стержневой системы. Время разрушения стержня при ползучести. Система двух тержней | 2 | | | | | | | |
| 4. Неоднородное состояние при ползучести. Основные уравнения в плоском, осесимметричном и пространственном случае | 2 | | | | | | | |
| 5. Теория ползучести | | | 8 | | | | | |
| 6. | | | | | | | 12 | |
| Всего | 34 | | 34 | | | | 40 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Победря Б. Е., Георгиевский Д. В. Основы механики сплошной среды: курс лекций(Москва: ФИЗМАТЛИТ).
2. Мейз Д. Э. Теория и задачи механики сплошных сред(Москва: Мир).
3. Блинов А. Н. Механика деформированного твердого тела. Теория пластичности и ползучести: учеб.-метод. пособие [для аудит. и самостоят. работы для студентов напр. 010400.62 «Прикладная математика и информатика»](Красноярск: СФУ).
4. Блинов А. Н. Механика деформированного твердого тела. Теория упругости: учеб.-метод. пособие [для аудит. и самостоят. работы для студентов напр. 010400.62 «Прикладная математика и информатика»] (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. Методика проведения занятий предусматривает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением.

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

1. Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, технические возможности для их просмотра. Наличие компьютерных программ общего назначения.
2. Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).
- 3.

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)

Аудитория должна быть оборудована современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, вычислительной техникой, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Лекционная аудитория (наличие меловой или маркерной доски) и аудитория для практических занятий.