

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра вычислительной механики и математики

Утверждено на заседании кафедры
«Вычислительная механика и математика»
«14 » января 2021 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 В.В. Глаголев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

"Механика сплошной среды"

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

01.03.03 Механика и математическое моделирование

с направленностью (профилем)

Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010303-01-21

Тула 2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Соколова М.Ю., профессор, д.ф-м.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

1. Цели и задачи освоения учебной дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является формирование представлений о МСС как фундаментальной науке синтетического характера, изучающей движение и термодинамику идеальных газов, вязкой жидкости, деформируемого твердого тела; овладение основными универсальными законами движения сплошной среды.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- обучение моделированию механического и теплового движения реальных объектов на основе использования гипотезы сплошности;
- овладение методами математического и алгоритмического моделирования при решении задач механики;
- формирование умения понять поставленную задачу МСС и на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат;
- получение навыков использования прикладного программного обеспечения для решения задач МСС.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в 4 и 5 семестрах.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы, формируемыми компетенциями и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) основы математических и естественных наук (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);
- 2) основы программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.1).

Уметь:

- 1) использовать фундаментальные знания математических и естественных наук в профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);
- 2) использовать современный математический аппарат в профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.2);

Владеть:

- 1) навыками выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3);
- 2) навыками применения математического аппарата при решении конкретных задач (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю):

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
4	Э	5	180	32	32			2	0,25	113,75
5	КР, Э	6	216	48	48			3	0,5	116,5
Итого	–	11	396	80	80			5	0,75	230,25

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2. Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
4 семестр	
1	Элементы тензорного исчисления
2	Общая характеристика механики сплошной среды. Кинематика деформируемых сред
3	Описание движения бесконечно малой материальной частицы
4	Скоростные характеристики движения сплошной среды
5 семестр	
5	Взаимодействие между частицами сплошной среды, тензор напряжений
6	Тензор напряжений в различных базисах, главные оси и главные напряжения
7	Уравнения неразрывности и движения сплошной среды
8	Основные теоремы о движении сплошной среды
9	Замкнутые системы механических уравнений для простейших моделей сплошных сред
10	Движения несжимаемой и баротропной сред
11	Линейная вязкая жидкость
12	Линейно упругая среда

4.3. Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
4 семестр	
1	Элементы тензорного исчисления
2	Общая характеристика механики сплошной среды. Кинематика деформируемых сред
3	Описание движения бесконечно малой материальной частицы
4	Скоростные характеристики движения сплошной среды
5 семестр	
5	Взаимодействие между частицами сплошной среды, тензор напряжений
6	Тензор напряжений в различных базисах, главные оси и главные напряжения
7	Уравнения неразрывности и движения сплошной среды
8	Основные теоремы о движении сплошной среды
9	Замкнутые системы механических уравнений для простейших моделей сплошных сред
10	Движения несжимаемой и баротропной сред
11	Линейная вязкая жидкость
12	Линейно упругая среда

4.4. Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5. Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6. Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
4 семестр	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
5 семестр	
3	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
4	Выполнение курсовой работы
5	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5. Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
4 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
		Работа на практических (семинарских) занятиях	22
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	8
		Работа на практических (семинарских) занятиях	22
Итого	30		
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
5 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	12
		Работа на практических (семинарских) занятиях	18
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	12
		Работа на практических (семинарских) занятиях	18
Итого	30		
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобальная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6. Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1. Основная литература

1. Победря, Б.Е. Основы механики сплошной среды. Курс лекций [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.Е. Победря, Д.В. Георгиевский. — Электрон. текстовые данные. — М. :Физматлит, 2006. — 271 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47548 — Загл. с экрана.
2. Бровко, Г.Л. Элементы математического аппарата механики сплошной среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — М. :Физматлит, 2015. — 422 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71990 — Загл. с экрана.
3. Димитриенко, Ю.И. Нелинейная механика сплошной среды [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. текстовые данные. — М. :Физматлит, 2009. — 624 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=59577 — Загл. с экрана.
4. Папуша А.Н. Механика сплошных сред [Электронный ресурс]/ Папуша А.Н.— Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011.— 688 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16572.html>.— ЭБС «IPRbooks».

7.2. Дополнительная литература

1. Маркин, А.А. Термомеханика упругопластического деформирования [Электронный ресурс] : / А.А. Маркин, М.Ю. Соколова. — Электрон. дан. — М. :Физматлит, 2012. — 317 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47568
2. Ильюшин, А.А. Механика сплошной среды: Учебник для университетов / А.А.Ильюшин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГУ, 1978. – 287 с. (8 экз.)
3. Ильюшин, А.А. Задачи и упражнения по механике сплошной среды: учеб. пособие для университетов / А.А.Ильюшин, В.А.Ломакин, А.П.Шмаков. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 162 с. (3 экз.)
4. Седов, Л.И. Механика сплошной среды: Учебник для вузов: В 2 т. Т.1 / Л.И.Седов; МГУ им. М.В.Ломоносова. – 6-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2004. – 528 с. (12 экз.)
5. Маркин А.А. Механика сплошной среды: учебное пособие. Ч.1 / А.А.Маркин, К.Ю.Сотников; ТулГУ. – Тула : Изд-во ТулГУ, 2004. – 132с. (170 экз.)
6. Маркин, А.А. Термомеханика сплошной среды: учеб. пособие / А.А.Маркин; ТулГУ. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2009. – 140 с. (91 экз.)
7. Дифференциальные уравнения [электронный ресурс] : ежемесячный математический журнал: журнал/ РАН. - М.: Наука/Интерпериодика, 2014 - . - ISSN 0374-0641.- Режим доступа : <http://elibrary.ru/issues.asp?id=9677>, со всех компьютеров НБ ТулГУ
8. Успехи физических наук/ Российская академия наук. - М.: Наука, 1995-ISSN 0042-1316

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронный читальный зал : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>

5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа :<http://window.edu.ru>.
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа :<http://exponenta.ru>.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
Пакет офисных приложений «МойОфис»

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются