

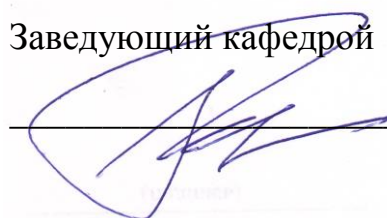
# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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»  
«21» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



В.В. Глаголев

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **"Динамические задачи теории упругости"**

основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры

по направлению подготовки  
01.04.03 Механика и математическое моделирование

с направленностью (профилем)  
Механика деформируемого твердого тела

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010403-01-22

**Тула 2022**

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины**

**Разработчик:**

Лавит И.М., проф., д. ф-м. н., доц.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

### **1. Цель и задачи освоения учебной дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Динамические задачи теории упругости» является изучение современных методов решения задач определения реакции упругих тел на воздействия типа ударов и вибраций.

**Задачами** освоения дисциплины являются:

- изучение современных постановок динамических задач;
- освоение методов решения задач о свободных и вынужденных колебаниях;
- приобретение навыков применения методов вычислительной механики к исследованиям проблем вибрации и удара.

### **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина изучается в 3 семестре.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

#### **Обладать:**

фундаментальными знаниями и практическим опытом в формулировке и решении актуальных и значимых проблем механики и математики (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);

#### **Уметь:**

осуществлять первичный сбор и анализ материала (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);

#### **Владеть:**

навыками решения актуальных и значимых проблем механики и математики (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3).

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

#### 4. Объем и содержание дисциплины

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

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										
3	ДЗ	6	216	12	24			0	0,25	179,75
Итого	–	6	216	12	24			0	0,25	179,75

#### 4.2. Содержание лекционных занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Постановка динамических задач теории упругости. Волны объемной деформации и волны сдвига. Их скорости.
2	Свободные и вынужденные продольные колебания стержней. Разделение переменных. Задача математической физики о полуполосе.
3	Задачи о соударении стержней. Решение Сен-Венана.
4	Крутильные колебания стержней.
5	Изгибные колебания стержней. Определение частот и форм свободных колебаний.
6	Вынужденные колебания стержней. Резонанс.
7	Изгибно-крутильные колебания стержней. Задача о флаттере.
8	Свободные и вынужденные колебания пластинок.
9	Свободные и вынужденные колебания оболочек.
10	Свободные и вынужденные колебания цилиндрических и сферических тел.

#### 4.3. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Решение простейших задач о распространении волн в упругих телах.
2	Решение задач о продольных колебаниях стержней.
3	Решение задач о распространении продольных волн в стержнях.
4	Решение задач о крутильных колебаниях стержней.

№ п/п	Темы практических занятий
5	Решение задач о свободных изгибных колебаниях стержней.
6	Решение задач о вынужденных изгибных колебаниях стержней. Изучение резонансных режимов.
7	Задача о флаттере крыла как пример задачи об автоколебаниях упругих систем.
8	Задачи о колебаниях пластинок.
9	Задачи о колебаниях оболочек.
10	Задачи о колебаниях полого цилиндра при различных нагрузках и граничных условиях.

#### 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
<b>3 семестр</b>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

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

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>3 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекций и практических занятий	6
		Работа на лекциях и практических занятиях	24
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекций и практических занятий	6
		Работа на лекциях и практических занятиях	24
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

## Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетво рительно	Удовлетвори тельно	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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется аудитория, оборудованная доской.

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### 7.1. Основная литература

1. Бидерман В.Л. Теория механических колебаний: Учебник для вузов. — М.: Лань, 2014. — 408с.
2. Слепян Л.И. Нестационарные упругие волны. — М.: Физматлит, 2013.— 376 с.
3. Колтунов М.А., Кравчук А.С., Майборода В.П. Прикладная механика деформируемого твердого тела: Учебное пособие для вузов. СПб.: Лань, 2017. — 349 с.

#### 7.2. Дополнительная литература

1. Пановко Я.Г. Основы прикладной теории колебаний и удара. М.: Физматлит, 2014. — 320 с.
2. Тимошенко С.П. Колебания в инженерном деле. — М.: Физматлит, 2007.— 444 с.
3. Ерофеев В.И., Кажаяев В.В., Семерикова Н.П. Волны в стержнях. Дисперсия. Диссипация. Нелинейность. — М.: Физматлит, 2012. — 208 с.

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

1. Успехи математических наук/ Российская академия наук. - М.: Наука, 1995-ISSN 0042-1316
2. Научная библиотека Тульского государственного университета : <http://library.tsu.tula.ru>
3. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
4. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
5. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/>, по паролю.- Загл. с экрана.
6. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/>, свободный.- Загл. с экрана.
7. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://window.edu.ru>, свободный.- Загл. с экрана.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://exponenta.ru>, свободный.- Загл. с экрана.

**9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

**9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

Программное обеспечение не требуется

**9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются