

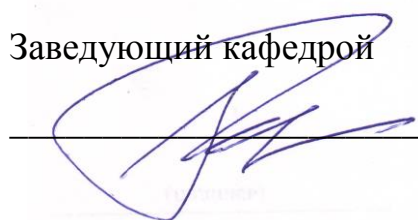
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

**"Экспериментальные методы механики деформируемого твердого
тела"**

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 «Экспериментальные методы механики деформируемого твердого тела» (далее – «Экспериментальные методы МДТТ») является изучение современных методов получения новых знаний о материалах: математических моделях реологического поведения материалов в условиях простого и сложного нагружения, осознание единства теории и эксперимента в МДТТ.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение методов обработки результатов экспериментов на основании IT-технологий;
- освоение принципов активных и пассивных экспериментов;
- приобретение навыков организации экспериментов и разработки отчетной документации.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 1 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- 1) методы проведения исследований и разработок в области механики деформируемого твердого тела (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 2) научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области механики и математического моделирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1).

Уметь:

- 1) оформлять результаты научно-исследовательских работ (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 2) применять актуальную нормативную документацию в области механики и математического моделирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2).

Владеть:

- 1) навыками проведения анализа и теоретического обобщения научных данных в соответствии с задачами исследования (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);
- 2) навыками контроля правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3).

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										
1	3	3	108	24		12		0	0,1	71,9
Итого	–	3	108	24		12		0	0,1	71,9

4.2. Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
1 семестр	
1	Место эксперимента в МДТТ. Основные принципы организации проведения эксперимента. Краткий обзор экспериментальных методов.
2	Теория размерностей и подобия. Натурные и модельные эксперименты.
3	Тензометрирование. Электротензометрирование.
4	Метод тензочувствительных покрытий.
5	Метод муаровых полос.
6	Голографическая интерферометрия.
7	Поляризационно-оптический метод.
8	Методы исследования частот и форм колебаний твердых деформируемых тел.
9	Особенности испытаний при динамическом нагружении.
10	Особенности испытаний на усталость.

4.3. Содержание практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4. Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1 семестр	

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	Испытания стержней на растяжение-сжатие, кручение; нагружение тонкостенных труб внутренним давлением. Требования к образцам для испытаний. Масштабный эффект. Определение механических характеристик материала по диаграмме нагружения.
2	Тензометрический метод. Измерение деформаций контактными и бесконтактными экстензометрами. Измерение деформаций с помощью тензорезисторов и оптоволоконных датчиков.
3	Измерение напряжений методом фотоупругости. Методы расшифровки экспериментальных результатов, полученных поляризационно-оптическими методами.
4	Режимы нагружения при усталостных испытаниях. Кривая Велера. Характер разрушения при усталости. Стадийность усталостного разрушения. Диагностика усталостного разрушения.
5	Определение механических характеристик анизотропных материалов, волокнистых и слоистых композитов. Прочность волокон. Расслоение волокнистых композитов. Динамические испытания композитов, рост усталостных трещин.
6	Исследование частот и форм колебаний пластинок. Резонансный метод. Метод перемещающейся опоры. Спектр частот свободных колебаний пластинок на точечных опорах.

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
1 семестр	
1	Подготовка к лабораторным работам
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
1 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекций и практических занятий	6
		Работа на лекциях и выполнение лабораторных работ	24
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	контроль	Посещение лекций и практических занятий	6
		Работа на лекциях и выполнение лабораторных работ	24
		Итого	30
Промежуточная аттестация	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			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине требуется аудитория, оборудованная доской, а также механическая лаборатория.

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

7.1. Основная литература

1. Грязев М.В. Прикладные задачи механики деформируемого твердого тела : учеб. пособие. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2011. — 113 с.
2. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. — М.: Физматлит, 2012. — 381 с.
3. Федоров В.М. Теория оптимального эксперимента. (Планирование регрессионных экспериментов). — М.: Физматлит, 2017. — 311 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Джонсон Н., Лион Ф. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: методы планирования эксперимента.— М. : Физматлит, 2011. — 375 с.
2. Захаров И.Н., Севастьянов В.Н., Чистяков Н.С. Теория вероятности и математическая статистика. – М.: Лань, 2016. -128 с.
3. Бертяев В.Д. Теоретическая механика на базе Mathcad: практикум: Учеб. пособие для вузов.— СПб.: БХВ-Петербург, 2005.— 752 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.](http://window.edu.ru/) ,свободный.- Загл. с экрана.
8. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://exponenta.ru.](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