

**АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
подготовки магистра по направлению 010800 Механика и  
математическое моделирование**

**Механика деформируемых тел и сред**

**М.2 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ**

**2.7. Экспериментальные методы в механике**

**Цели и задачи изучения дисциплины.**

**Цель дисциплины «Экспериментальные методы в механике»** – изучить современные экспериментальные методы в механике деформируемого твердого тела с целью их практического (прикладного) применения в научной, производственной и преподавательской деятельности специалиста.

**Задачи дисциплины:**

- дать студентам такие знания, которые позволят им на практике использовать экспериментальные методы в научной, производственной и преподавательской деятельности.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля).**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:

**Иметь представление:**

- о роли и месте предмета «Экспериментальные методы в механике» в цикле дисциплин по механике деформируемого твердого тела;
- о физических основах экспериментальных методов исследования в механике;
- о современных методах моделирования и исследования процессов в механике.

**Знать:**

- основные оптические методы, используемые при экспериментальных исследованиях в механике;
- физические основы оптических методов;
- методы обработки экспериментальных результатов.

**Уметь:**

- планировать и проводить экспериментальные исследования в механике сплошных сред с использованием оптических методов;
- применять на практике различные методы обработки экспериментальных результатов.

**Быть способным:**

- к интенсивной научно-исследовательской и научно-изыскательской деятельности;
- находить, анализировать и контекстно обрабатывать информацию, в том числе относящуюся к новым областям знаний, непосредственно не связанным со сферой профессиональной деятельности;
- к самостоятельному использованию математического аппарата на всех этапах научной и практической деятельности;
- к самостоятельному освоению специальной научной литературы по экспериментальной механике;
- ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики, совершенствовать, углублять и развивать математическую теорию и физико-математические модели, лежащие в их основе;
- осуществлять экспериментальную деятельность в области механики деформируемого твердого тела.

**Владеть компетенциями:**

Код	Наименование результата
-----	-------------------------

компетенции	обучения
ОК – 7	Способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ
ОК – 9	Способность к организации и планированию
ПК – 5	Глубокое понимание теории эксперимента
ПК – 6	Способность к нахождению из определяющих экспериментов материальных функций (функционалов, постоянных) в моделях реальных тел и сред
ПК – 7	Способность к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики
ПК – 10	Способность к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках
ПК – 14	Владение методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук
ПК – 25	Умение самостоятельно работать со специальной математической литературой, посвященной механике деформируемого твердого тела
ПК – 26	Готовность использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах
ПК – 27	Знание последних достижений экспериментальной механики деформируемого твердого тела и глубокое понимание эффектов, сопровождающих деформацию твердого тела

### Краткое содержание учебного курса.

**Тема 1. Введение.** Механическое поведение материалов. Фотоупругость. Оптические методы исследования - раздел экспериментальных методов исследования в механике. Классификация методов. Историческая справка. Задачи, решаемые с помощью оптических методов. Некоторые примеры решения задач науки и техники.

**Тема 2. Оптико-геометрические методы исследования.** Метод муаровых полос. Сущность метода, его возможности, достоинства и недостатки. Классификация и разновидности метода: контактный и отражательный, теневой, и высокотемпературный муар. Техника проведения эксперимента. Расшифровка картины муаровых полос. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач.

**Тема 3. Поляризационно-оптические методы исследования.** Характеристики электромагнитных волн. Естественный, поляризованный, монохроматический свет. Способы получения поляризованного света. Экспериментальное обнаружение поляризованного света. Способы математического описания поляризованного света. Прохождение поляризованного света через оптически анизотропную среду. Двойное лучепреломление. Искусственная анизотропия. Теория пьезооптического эффекта. Закон Вертгейма. Методы расшифровки экспериментальных результатов полученных поляризационно-оптическими методами. Возможные источники погрешностей измерений и их анализ. Примеры решения задач.

**Тема 4. Когерентно-оптические методы исследования.** Основы когерентной оптики - лазерное излучение. Голография, ее сущность и краткий исторический очерк развития. Работы Д. Габора, Э.Лейта, Упатниекса, Ю.Н.Денисюка. Основные свойства голограмм. Метод голографической интерферометрии. Основные способы получения и восстановления голограмм: метод реального времени и метод двух экспозиций, стробоскопический метод, метод усреднения во времени. Расшифровка голограмм. Причины и анализ погрешностей. Некоторые примеры. Спекл-интерферометрия. Сущность и возможности метода. Расшифровка спекл-интерферограмм. Причины и анализ погрешностей. Примеры решения.