

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ МОСКОВСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель МК

\_\_\_\_\_ Леонтьев А.Н.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2015г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**«Экспериментальная механика деформируемого твердого тела»**

Уровень образования

бакалавриат

Направление подготовки

15.03.03 Прикладная механика

Направленность (профиль)  
программы

Математическое и компьютерное  
моделирование механических систем и  
процессов

*г. Москва*  
2015 г.

1. Фонд оценочных средств – неотъемлемая часть нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Экспериментальная механика деформируемого твердого тела» утвержден на заседании кафедры Сопротивления материалов.

Протокол № 1 от «31» августа 2015 г.

3. Срок действия ФОС: 2015/2016 учебный год.

## 1. Структура дисциплины (модуля)

Разделы теоретического обучения

№	Наименование раздела теоретического обучения
1	Введение в метрологию.
2	Основы тензометрии.
3	Экспериментальные методы в механике
4	Структурно-физические методы определения напряжений
5	Поляризационно-оптические методы. Методы голографической интерферометрии.
6	Методы спекл-интерферометрии. Методы корреляции цифровых изображений.
7	Математический анализ экспериментальных данных.
8	Подходы к расширенной интерпретации результатов эксперимента.
9	Информационно-измерительные системы и комплексы.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы – освоение компетенций.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) – получение знаний, умений, навыков.

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
умением обрабатывать и представлять данные экспериментальных исследований	ОПК-5	<b>Знает</b> основные принципы постановки и проведения эксперимента для определения основных механических характеристик материалов	З1
готовностью выполнять расчетно-экспериментальные работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня	ПК-8	<b>Умеет</b> обрабатывать данные, полученные в эксперименте	У2
		<b>Имеет навыки</b> программирования с использованием графических сред	Н2
готовностью использовать наукоемкое экспериментальное оборудование для проведения механических испытаний	ПК-9	<b>Умеет</b> определять механические характеристики материалов при статических испытаниях	У3
способностью составлять описания выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, обрабатывать и анализировать полученные результаты, готовить данные для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	ПК-10	<b>Имеет навыки</b> составления отчетной документации по проведенным экспериментальным работам по определению механических свойств материалов.	Н4

### 3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

#### 3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции по ФГОС	Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-5	+	+	+	+	+	+			+
ПК-8			+				+	+	
ПК-9			+						
ПК-10			+	+	+	+		+	

#### 3.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### 3.2.1. Описание показателей и форм оценивания компетенций

Код компетенции по ФГОС	Показатели освоения (Код показателя освоения)	Форма оценивания		Обеспеченность оценивания компетенции
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
		Коллоквиум	Зачет с оценкой	
1	2	3	4	5
ОПК-5	З1	+	+	+
ПК-8	У2	+	+	+
	Н2	+	+	+
ПК-9	У3	+	+	+
ПК-10	Н4	+	+	+
ИТОГО		+	+	+

##### 3.2.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Дифференцированного зачета

Код показателя оценивания	Оценка			
	«2» (неудовлетв.)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
		«3» (удовлетвор.)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
31	Обучающийся не знает основных принципов постановки и проведения эксперимента для определения основных механических характеристик	Обучающийся знает основные принципы постановки и проведения эксперимента для определения основных механических характеристик	Обучающийся твердо знает основные принципы постановки и проведения эксперимента для определения основных механических	Обучающийся глубоко и прочно усвоил основные принципы постановки и проведения эксперимента для определения основных механических характеристик материалов. Четко и логично излагает

	материалов.	материалов. Путается в определениях и терминах допуская ошибки.	характеристик материалов. Четко и логично излагает пройденный материал.	пройденный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний.
У2	Обработка данных, полученных в эксперименте в не освоена. Студент не справляется с задачами, вопросами.	Обработка данных, полученных в эксперименте в целом освоена. Студент в основном справляется с задачами, вопросами.	Обработка данных, полученных в эксперименте освоена на хорошем уровне. Студент справляется с задачами, вопросами.	Обработка данных, полученных в эксперименте освоена полностью. Учащийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. использует в ответе дополнительный материал.
Н2	Обучающийся не способен к анализу поставленной задачи. Не знает что такое блок-схема.	Обучающийся способен к анализу поставленной задачи. С помощью преподавателя составляет блок-схему.	Обучающийся четко анализирует поставленную задачу, составляет блок-схему.	Обучающийся быстро и четко анализирует поставленную задачу, составляет блок-схему и предлагает метод её решения с помощью графической среды LabView. Проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
У3	Методы определение механических характеристик материалов при статических испытаниях освоены. Обучающийся не имеет знаний основного материала.	Методы определение механических характеристик материалов при статических испытаниях в основном освоены. Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности и в изложении материала.	Методы определение механических характеристик материалов при статических испытаниях освоены полностью. Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.	Методы определение механических характеристик материалов при статических испытаниях освоены полностью. Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает.
Н4	Навыки составления отчетной документации по	Навыки составления отчетной документации по	Навыки составления отчетной документации по	Навыки составления отчетной документации по проведенным экспериментальным

проведенным экспериментальным работам по определению механических свойств материалов не освоены. Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой.	проведенным экспериментальным работам по определению механических свойств материалов в основном освоены. При ответе допускает неточности и нарушение причинно-следственных связей.	проведенным экспериментальным работам по определению механических свойств материалов освоены. При ответе допускает несущественные неточности.	работам по определению механических свойств материалов освоены полностью. Использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.
--	--	---	---

*3.2.3. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме защиты курсовой работы.*

Учебным планом курсовые работы и курсовые проекты не предусмотрены.

*3.2.4. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) в форме Зачета*

Учебным планом проведение промежуточной аттестации в форме Зачета без оценки не предусмотрено.

*3.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

*3.3.1 Текущий контроль:*

Контролируется посещение лекций и практических занятий.

Примерные вопросы для коллоквиумов:

Тема: Экспериментальные методы в механике

1. Механические характеристики материала.
2. Зависимость между напряжениями и деформациями.
3. Модуль упругости и коэффициент Пуассона.
4. Основные методики определения механических свойств.

Тема: Математический анализ экспериментальных данных.

1. Основные методы интерполяции дискретных экспериментальных данных.
2. Что такое регрессионный анализ, метод наименьших квадратов и дисперсионный анализ.
3. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях.
4. Оценка погрешностей и характеристик распределения случайных величин.

Тема: Информационно-измерительные системы и комплексы.

1. Принцип действия аналогово-цифрового преобразователя.
2. Что такое разрешающая способность прибора.

3. Особенности многоканального сбора данных.
4. Что такое частота выборки при аналогово-цифровом преобразовании сигнала.

### *3.3.2 Промежуточная аттестация*

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации в НИУ МГСУ.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце первого семестра в виде зачета с оценкой и завершает изучение данной дисциплины.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины.

Примерный перечень вопросов к зачету:

1. Принцип корреляционной спекл-интерферометрии. Реализация метода при фотографической записи изображений. Регистрация полей перемещений методом электронной цифровой спекл-интерферометрии.
2. Основные методы интерполяции дискретных экспериментальных данных.
3. Что такое регрессионный анализ, метод наименьших квадратов и дисперсионный анализ.
4. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях.
5. Оценка погрешностей и характеристик распределения случайных величин.
6. Принцип действия аналогово-цифрового преобразователя.
7. Что такое разрешающая способность прибора.
8. Особенности многоканального сбора данных.
9. Что такое частота выборки при аналогово-цифровом преобразовании сигнала.
10. Типы и конструкции тензометров. Мост Уитстона. Температурная компенсация.
11. Процедура определения (остаточных) напряжений в поликристаллическом материале рентгеновским методом. Современные рентгеновские дифрактометры.
12. Цифровая голографическая интерферометрия.
13. Регистрация полей перемещений методом электронной цифровой спекл-интерферометрии.
14. Среда графического программирования LabView.

### *3.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в НИУ МГСУ.

– Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

– Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

– Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

– Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

– Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

– Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

#### Порядок подготовки и проведения промежуточной аттестации в форме зачёта

Действие	Сроки	Методика	Ответственный
Выдача вопросов к зачету	1 неделя семестра	На лекциях, по интернет и др.	Ведущий преподаватель
Консультации	Последняя неделя семестра	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	Последняя неделя семестра, в сессию	Письменно, тестирование, устно и др., по билетам, с выдачей задач к билетам	Ведущий преподаватель, комиссия
Формирование оценки	На аттестации	В соответствии с критериями	Ведущий преподаватель, комиссия

#### 4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

##### 4.1 Состав фонда оценочных средств для мероприятий текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости включает в себя:

- материалы для проведения текущего контроля успеваемости;
- перечень компетенций и их элементов, проверяемых на каждом мероприятии текущего контроля успеваемости;
- систему и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости
- описание процедуры оценивания.

##### 4.1.1 Система и критерии оценивания по каждому виду текущего контроля успеваемости

Для оценивания выполнения коллоквиумов, возможно использовать следующие критерии оценивания:

Оценка	Характеристики действий обучающегося
Отлично	Обучающийся самостоятельно и правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Хорошо	Обучающийся самостоятельно и в основном правильно решил учебно-профессиональную задачу, уверенно, логично,

	последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные понятия.
Удовлетворительно	Обучающийся в основном решил учебно-профессиональную задачу, допустил несущественные ошибки, слабо аргументировал свое решение, используя в основном профессиональные понятия.
Неудовлетворительно	Обучающийся не решил учебно-профессиональную задачу.

### **Приложения**

Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

номер приложения	Наименование документов приложения
1	Вопросы к коллоквиуму
2	Задания к зачету