

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

Магистратура

Направление подготовки

15.04.03 Прикладная механика

Направленность (профиль)
программы

Механика деформируемого твердого тела

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. Общий обзор проблемы. Содержание курса. Объекты и цели исследований.
2	Классификация экспериментальных методов механических испытаний материалов и конструкций.
3	Методы и средства проведения эксперимента и измерения экспериментальных данных. Натурная тензометрия.
4	Датчики. Виды, характеристики. Специальные виды испытаний.
5	Основы поляризационно-оптического метода
6	Математические методы первичной обработки и расширенной интерпретации экспериментальных данных.
7	Прогнозирование изнашивания с учетом механических, физико-химических и геометрических факторов
8	Усталостные свойства материалов. Основные понятия и экспериментальное оборудование.

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
способностью применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;	ПК-2	Имеет навыки определения напряженно-деформированного состояния в образце во время проведения эксперимента.	Н1
способностью критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых тенденций развития техники и технологий, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты	ПК-3	Знает современную экспериментальную технику и методы определения механических характеристик.	32
		Умеет разрабатывать программу исследования материалов применяемых в различных областях техники.	У2
способностью самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые	ПК-5	Знает принципы составления программ научных исследований механических характеристик материалов.	33

Компетенция по ФГОС	Код компетенции по ФГОС	Основные показатели освоения (показатели достижения результата)	Код показателя освоения
для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (САЕ-систем мирового уровня)		Умеет обоснованно выбирать средства измерений при решении конкретных задач.	У3
готовностью к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности	ПК-18	Умеет пользоваться профессиональной литературой и работать с современными средствами научно-технической информации.	У4
способностью проводить научно-технические экспертизы расчетных и экспериментальных работ в области прикладной механики, выполненных в сторонних организациях	ПК-26	Знает современные методы измерения механических характеристик материалов.	35
		Умеет планировать эксперимент и обрабатывать его результаты.	У5

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
ПК-2		+	+					
ПК-3			+	+	+			
ПК-5				+	+	+		
ПК-18		+			+	+	+	
ПК-26	+						+	+

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 №1	Коллоквиум №2		
1	2	3	5	6	7
ПК-2	Н1	+		+	+

ПК-3	32		+	+	+
	У2	+		+	+
ПК-5	33		+	+	+
	У3	+		+	+
ПК-18	У4			+	+
ПК-26	35	+	+	+	+
	У5			+	+
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)
Н1	Обучающийся с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы.	Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.	Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками приемами их выполнения.	Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение.
32	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности и в изложении программного материала	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы.	Теоретическое содержание раздела освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; использует в ответе дополнительный материал.
У2	Обучающийся неуверенно, с большими	Большинство предусмотренных программой	Обучающийся твердо знает материал. Все	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал,

	затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос.	предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение
33	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности и в изложении программного материала	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал.
У3	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос.	Обучающийся твердо знает материал. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение
У4	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями	Большинство предусмотренных программой заданий	Обучающийся твердо знает материал. Все предусмотренные	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать

	выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос.	программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение
35	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера. Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности и в изложении программного материала	Теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы.	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал.
У5	Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.	Большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос.	Обучающийся твердо знает материал. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение

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:

1. Анализ напряжений; формула Глокера-Хесса-Шаабера.
2. Процедура определения (остаточных) напряжений в поликристаллическом материале рентгеновским методом. Плоский полярископ. Закон Вертгейма. Изоклины, полосы, изохромы. Круговой полярископ.
3. Раздельное определение компонент напряжений. Метод разности касательных напряжений.
4. Объемная фотоупругость. Метод «замораживания».
5. Метод оптически-чувствительных покрытий.
6. Методы голографической интерферометрии.
7. Введение в оптическую голографию.
8. Оптические схемы регистрации голограмм (Габора, Лейта-Упатниекса, Денисюка).
9. Голографическая интерферометрия. Методы реального времени и двух экспозиций.
10. Основное уравнение для расшифровки интерферограмм в терминах компонент перемещений. Методы реперных точек и регулярных сеток.

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 с оценкой:

1. Напряжения, деформации, перемещения.
2. Тензометры, виды, характеристики.
3. Напряженное состояние. Виды.
4. Прочность. Упругость.
5. Методы определения НДС.
6. Машины для механических экспериментов.
7. Погрешность эксперимента.
8. Применение для микромеханических испытаний.
9. Метод муаровых полос.
10. Измерение тангенциальных перемещений (деформаций): интерпретация картин полос в случаях одноосного и двухосного деформированного состояния.
11. Анализ напряжений; формула Глокера-Хесса-Шаабера.

12. Процедура определения (остаточных) напряжений в поликристаллическом материале рентгеновским методом. Плоский полярископ. Закон Вертгейма. Изоклины, полосы, изохромы. Круговой полярископ.

13. Раздельное определение компонент напряжений. Метод разности касательных напряжений.

14. Объемная фотоупругость. Метод «замораживания».

15. Метод оптически-чувствительных покрытий.

16. Методы голографической интерферометрии.

17. Введение в оптическую голографию.

18. Оптические схемы регистрации голограмм (Габо́ра, Лейта-Упатниекса, Денисюка).

19. Голографическая интерферометрия. Методы реального времени и двух экспозиций.

20. Основное уравнение для расшифровки интерферограмм в терминах компонент перемещений. Методы реперных точек и регулярных сеток.

21. Вычисление деформаций по измеренным значениям перемещений. Численное интегрирование. Многоканальные испытательные установки и стенды для испытаний лабораторных образцов и натуральных конструкций.

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	1 неделя	На лекциях,	Ведущий преподаватель

зачету	семестра	по интернет и др.	
Консультации	Последняя неделя семестра	На групповой консультации	Ведущий преподаватель
Промежуточная аттестация	Последняя неделя семестра, в сессию	Устно, 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 коллоквиумам
2	Задания к зачету