

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Самарский государственный технический университет»

Инженерно-экономический факультет
Кафедра Прикладная математика и информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

**дисциплины «Нелинейное моделирование деформируемых материалов и
механических систем»**

в составе основной образовательной программы по направлению подготовки
(специальности): 01.04.02 (010400.68) Прикладная математика и информатика

по уровню высшего образования: магистратура

направленность (профиль) программы: Прикладная математика и информатика

Самара 2014г.

**Паспорт
фонда оценочных средств**

по дисциплине «Нелинейное моделирование деформируемых материалов и механических систем»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля)*	Код контролируемой компетенции***	Наименование оценочного средства**
1	Математические модели нелинейно-упругих материалов	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>ПК-3 Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала по дисциплине</p> <p>Знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - места данного курса в системе знаний по математическому моделированию нелинейных явлений; - места прикладной математики, в целом, и методов решения нелинейных краевых задач, в частности, при математическом моделировании механических систем из нелинейно-упругого материала; - возможности приложения знаний по нелинейному моделированию деформируемых материалов и механических систем к математическому моделированию реальных промышленных объектов машиностроительного, аэрокосмического и энергетического комплексов; <p>Умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поставить задачу математического моделирования поведения деформируемых материалов и механических систем и использовать математические методы для решения конкретных предметных задач; - применять существующие аналитические и численные методы для решения нелинейных 	<p>Вопросы к экзамену; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>задач упругих и реологических механических систем и сред;</p> <ul style="list-style-type: none"> - классифицировать нелинейные динамические и квазистатистические механические системы и методы решения краевых задач для данного класса объектов; <p>Владений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прикладными аспектами методов решения нелинейных краевых задач в задачах математического моделирования свойств - навыками работы с пакетами прикладных программ, построения и реализации алгоритмов численного моделирования. - прикладными аспектами кинетики и динамики нелинейно упругих материалов и механических систем (конструкций) из этих материалов 	
2	<p>Математические задачи устойчивости стержней и стержневых систем.</p>	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>ПК-3 Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала по дисциплине</p> <p>Знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - места данного курса в системе знаний по математическому моделированию нелинейных явлений; - места прикладной математики, в целом, и методов решения нелинейных краевых задач, в частности, при математическом моделировании механических систем из нелинейно-упругого материала; - возможности приложения знаний по нелинейному моделированию деформируемых материалов и механических систем к математическому моделированию реальных промышленных объектов машиностроительного, аэрокосмического и энергетического комплексов; <p>Умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поставить задачу математического моделирования поведения деформируемых материалов и механических систем и 	<p>Вопросы к экзамену; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>использовать математические методы для решения конкретных предметных задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять существующие аналитические и численные методы для решения нелинейных задач упругих и реологических механических систем и сред; - классифицировать нелинейные динамические и квазистатистические механические системы и методы решения краевых задач для данного класса объектов; <p>Владений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прикладными аспектами методов решения нелинейных краевых задач в задачах математического моделирования свойств - навыками работы с пакетами прикладных программ, построения и реализации алгоритмов численного моделирования. - прикладными аспектами кинетики и динамики нелинейно упругих материалов и механических систем (конструкций) из этих материалов 	
3	<p>Математические модели неупругого деформирования и континуального разрушения материалов и элементов конструкций.</p>	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>ПК-3 Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала по дисциплине</p> <p>Знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - места данного курса в системе знаний по математическому моделированию нелинейных явлений; - места прикладной математики, в целом, и методов решения нелинейных краевых задач, в частности, при математическом моделировании механических систем из нелинейно-упругого материала; - возможности приложения знаний по нелинейному моделированию деформируемых материалов и механических систем к математическому моделированию реальных промышленных объектов машиностроительного, аэрокосмического и 	<p>Вопросы к экзамену; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>энергетического комплексов;</p> <p>Умений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - поставить задачу математического моделирования поведения деформируемых материалов и механических систем и использовать математические методы для решения конкретных предметных задач; - применять существующие аналитические и численные методы для решения нелинейных задач упругих и реологических механических систем и сред; - классифицировать нелинейные динамические и квазистатистические механические системы и методы решения краевых задач для данного класса объектов; <p>Владений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прикладными аспектами методов решения нелинейных краевых задач в задачах математического моделирования свойств - навыками работы с пакетами прикладных программ, построения и реализации алгоритмов численного моделирования. - прикладными аспектами кинетики и динамики нелинейно упругих материалов и механических систем (конструкций) из этих материалов 	
4	<p>Математические модели макромеханики и конструкций. Обобщенные реологические модели неупругого деформирования элементов конструкций</p>	<p>ПК-1 Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.</p> <p>ПК-3 Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.</p> <p>Задачами изучения дисциплины выступает приобретение в рамках освоения теоретического и практического материала по дисциплине</p> <p>Знаний:</p> <ul style="list-style-type: none"> - места данного курса в системе знаний по математическому моделированию нелинейных явлений; - места прикладной математики, в целом, и методов решения нелинейных краевых задач, в частности, при математическом моделировании механических систем из нелинейно-упругого материала; - возможности приложения знаний по нелинейному моделированию 	<p>Вопросы к экзамену; Собеседование: Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.</p>

		<p>деформируемых материалов и механических систем к математическому моделированию реальных промышленных объектов машиностроительного, аэрокосмического и энергетического комплексов;</p> <p>Умений:</p> <ul style="list-style-type: none">- поставить задачу математического моделирования поведения деформируемых материалов и механических систем и использовать математические методы для решения конкретных предметных задач;- применять существующие аналитические и численные методы для решения нелинейных задач упругих и реологических механических систем и сред;- классифицировать нелинейные динамические и квазистатистические механические системы и методы решения краевых задач для данного класса объектов; <p>Владений:</p> <ul style="list-style-type: none">- прикладными аспектами методов решения нелинейных краевых задач в задачах математического моделирования свойств- навыками работы с пакетами прикладных программ, построения и реализации алгоритмов численного моделирования.- прикладными аспектами кинетики и динамики нелинейно упругих материалов и механических систем (конструкций) из этих материалов	
--	--	---	--

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Математические модели нелинейно-упругих материалов.
2. Независимость материала от системы отсчета. Изотропные упругие материалы.
3. Формы связи тензоров напряжений и деформаций. Обобщенный закон Гука.
4. Модели гиперупругих материалов.
5. Определяющие уравнения гиперупругих материалов. Свойства упругого потенциала.
6. Модель несжимаемого материала. Задача минимизации полной энергии.
7. Постановки краевых задач теории упругости
8. Нелинейная динамическая теория упругости. Основные уравнения нелинейной динамики. Термодинамика обратной деформации.
9. Частные краевые задачи для нелинейной деформации. Обобщенная плоская задача.
10. Осесимметричная задача. Точные решения некоторых нелинейных задач.
11. Колебания и волны в упругой среде.
12. Волны расширения и сдвига. Плоские волны, отражение плоских волн.
13. Поверхностные волны Рэлея. Распространение волн в слое. Продольные волны в стержнях.
14. Постановка задачи устойчивости. Критические силы для сжатого стержня по Эйлеру. Эластика Эйлера
15. Устойчивость прямолинейной формы сжатого стержня. Послекритическое поведение упругих систем.
16. Устойчивость пологой арки. Критические силы при иных видах закрепления стержня.
17. Устойчивость стержня в упругой среде.
18. Потеря устойчивости за пределом упругости – схема Кармана. Потеря устойчивости за пределом упругости – схема продолжающейся нагрузки.
19. Исследование поведения сжатого стержня при потере устойчивости за пределом упругости. Внецентренное сжатие упруго-пластического стержня. Неустойчивость растяжения при больших деформациях.
20. Основные подходы исследования реологического деформирования материалов и элементов конструкций: механика микронеоднородных сред, механика сплошной среды, макромеханика конструкций.
21. Энергетический вариант континуального разрушения неупругого материала. Термодинамическое обоснование.
22. Проблема закритического упругопластического деформирования материалов и пути ее математического решения.
23. Связность процессов неупругого деформирования и поврежденности.
24. Обзор математических моделей пластически разупрочняющегося материала при одноосном и сложном напряженном состояниях.
25. Постановка и решение краевых задач неупругого деформирования для пластически разупрочняющихся материалов. Решение для типовых элементов конструкций.
26. Метод решения некоторых краевых задач реологии с конечным множеством степеней свободы.
27. Определяющие обобщенные модели для элемента конструкций при наличии трех стадий ползучести. Способы построения локальных определяющих соотношений для элементов конструкций.
28. Обобщенные реологические модели для стержневых систем, балок, толстостенных цилиндрических и сферических оболочек, элементов конструкций с концентраторами

напряжений.

Контролируемые компетенции:

ПК-1 Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-3 Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.

Разработчик Радченко В.П. Ф. И. О.

(подпись)

« » 20 г.

Перечень тем рефератов

1. Математические модели нелинейно упругих тел
2. Определяющие соотношения гиперупругости.
3. Постановка краевой задачи нелинейной теории упругости.
4. Нелинейная механика деформируемого тела.
5. Модели изотропных гиперупругих тел.
6. Методы описания волновых процессов в деформируемых системах
7. Линейные и нелинейные процессы. Колебания и волны.
8. Аналитические методы решения задач теории нелинейных колебаний
9. Нелинейные волновые процессы.
11. Математическая модель процесса потери устойчивости за пределом упругости оболочек.
12. Основы теории нелинейных колебаний
13. Устойчивость механических систем
14. Колебания и устойчивость линейных систем с одной степенью свободы
15. Теория колебаний линейных систем с конечным числом степеней свободы.
16. Основы механики разрушения
17. Нелинейные проблемы механики твердого деформированного тела.
18. Нелинейные проблемы контактного взаимодействия.
19. Процедуры численных решений нелинейных задач.
20. Процедуры численных решений задач по потере устойчивости и контактными взаимодействиями тел.
21. Анализ теории неупругого реологического деформирования.

Контролируемые компетенции:

ПК-1 Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.

ПК-3 Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.

Разработчик Радченко В.П. Ф. И. О.

(подпись)

« » 20 г.

Протокол экспертизы соответствия уровня достижения студентом _____ (Ф.И.О.) _____ запланированных результатов обучения по дисциплине «Нелинейное моделирование деформируемых материалов и механических систем»

Перечень компетенций по дисциплине	Структурные элементы заданий по дисциплине												
	Выполнение домашнего задания	Реферат	Расчетно-графические работы	Типовые расчеты	Подготовка и выступление с докладом	Написание эссе	Формирование отчета по лабораторным работам	Курсовой проект/работа	Вопросы 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4
	Виды СРС, предусмотренные рабочей программой дисциплины*							Вопросы к экзамену					
ПК-1 Способностью проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты.													
ПК-3 Способностью углубленного анализа проблем, постановки и обоснования задач научной и проектно-технологической деятельности.													
				Оценки по пятибалльной шкале выставляются в ячейках, соответствующих компетенциям (по строке), подлежащим оцениванию по результатам конкретного элемента задания по дисциплине (по столбцам) в соответствии с запланированными в рабочей программе видами СРС и ответами на экзаменационные вопросы. Остальные ячейки заполняются символом X. Критерии выставления оценки устанавливаются настоящим фондом оценочных средств ОПОП.									

*перечень прилагается

Шкала оценивания:

Виды СРС оцениваются по своевременности и качеству выполнения (до 50 баллов). Ответы на вопросы при сдаче зачета (до 50 баллов) Оценка студента за промежуточную аттестацию по учебной дисциплине, проставляемая в ведомость и зачетную книжку, определяется по сумме баллов, набранной по приведенным оцениваемым элементам. Формирование оценки: от 80-100 баллов – «отлично»; от 65-80 баллов – «хорошо»; от 50-65 баллов – «удовлетворительно».

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два теоретических вопроса и два практикоориентированных задания. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку — 30 минут.

Экзамен проходит в форме собеседования по билету. Каждый билет включает два вопроса из списка вопросов к экзамену, и вопрос по реферату. При выставлении оценки учитывается уровень приобретенных компетенций студента, оценивается сданный реферат и ответы на вопросы по билету и работа на практических занятиях.

Преподаватель Радченко В.П. _____ «__» _____ 20__ г

**Уровень освоения дисциплины магистрантами определяется следующими оценками:
«отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».**

- оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности.
- оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшего обучения в вузе и в будущей профессиональной деятельности.
- оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения, выполняющего задания, предусмотренные программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных знаний по дисциплине.