

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины
Механика композитов М2.ДВ.4

Направление подготовки: 010800.68 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Механика твердого деформируемого тела

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тазюков Б.Ф. , Каюмов Р.А.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No _____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No

Казань
2013

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Тазюков Б.Ф. Кафедра теоретической механики отделение механики, Bulat.Tazioukov@kpfu.ru; Каюмов Р.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины "Механика композитных материалов" являются: освоение методов определения эффективных механических характеристик композитных материалов, методов решения задач расчета конструкций из композитных материалов, методов определения параметров моделей деформирования и разрушения волокнистых композитных материалов методами идентификации - по результатам испытаний тонких оболочек, панелей и пластин, изготовленных намоткой или наложением слоев из этих материалов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "М2.ДВ.4 Профессиональный" основной образовательной программы 010800.68 Механика и математическое моделирование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1, 2 семестры.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла.

Получаемые знания необходимы для понимания и освоения курсов профильных дисциплин направления механики и математического моделирования.

Слушатели должны владеть знаниями по дисциплинам: теоретическая механика, механика стержней, механика сплошных сред, теория пластин и оболочек.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-обладать теоретическими знаниями о математических моделях, позволяющих решать задачи прочности пластин и оболочек из композитных материалов;

2. должен уметь:

- ориентироваться в методах, применяемых для решения этих задач;

-уметь решать обратные задачи, которые могут оказаться некорректными.

3. должен владеть:

навыками решения типовых задач прочности пластин и оболочек из композитных материалов;

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 144 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре; зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные понятия механики композитов	9	1	0	0	0	
2.	Тема 2. Инженерные методы, используемые для решения задач определения механических характеристик композита	9	2-3	0	0	0	
3.	Тема 3. Энергетические методы, используемые для решения задач определения механических характеристик композита	9	5-6	0	0	0	
4.	Тема 4. Методы теории упругости и асимптотические методы определения механических характеристик композита	9	7-8	0	0	0	
5.	Тема 5. Определение прочностных характеристик композита	9	9-10	0	0	0	
6.	Тема 6. Термодинамические методы анализа и упрощения определяющих соотношений для композитных материалов	9	11-13	0	0	0	
7.	Тема 7. Основные методы решения задач определения напряженно-деформированного состояния пластин и оболочек из композитных материалов	9	14-16	0	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Обратные задачи идентификации и методы их решения. Расширенная задача идентификации физико-механических характеристик материала	2	1-2	0	0	0	
9.	Тема 9. Идентификация упругих характеристик композитного материала по результатам испытаний на устойчивость изготовленных из него панелей	2	3-5	0	0	0	
10.	Тема 10. Идентификация упругих характеристик волокнистого композита по частотным характеристикам оболочек вращения	2	6-8	0	0	0	
11.	Тема 11. Идентификация механических характеристик нелинейно-вязкоупругого композита по результатам испытаний оболочек вращения	2	9-11	0	0	0	
12.	Тема 12. Идентификация характеристик многоцикловой прочности волокнистых композитов по результатам испытаний намоточных цилиндрических образцов	2	12-14	0	0	0	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	зачет
	Итого			0	0	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные понятия механики композитов

Тема 2. Инженерные методы, используемые для решения задач определения механических характеристик композита

Тема 3. Энергетические методы, используемые для решения задач определения механических характеристик композита

Тема 4. Методы теории упругости и асимптотические методы определения механических характеристик композита

Тема 5. Определение прочностных характеристик композита

Тема 6. Термодинамические методы анализа и упрощения определяющих соотношений для композитных материалов

Тема 7. Основные методы решения задач определения напряженно-деформированного состояния пластин и оболочек из композитных материалов

Тема 8. Обратные задачи идентификации и методы их решения. Расширенная задача идентификации физико-механических характеристик материала

Тема 9. Идентификация упругих характеристик композитного материала по результатам испытаний на устойчивость изготовленных из него панелей

Тема 10. Идентификация упругих характеристик волокнистого композита по частотным характеристикам оболочек вращения

Тема 11. Идентификация механических характеристик нелинейно-вязкоупругого композита по результатам испытаний оболочек вращения

Тема 12. Идентификация характеристик многоциклового прочностных волоконистых композитов по результатам испытаний намоточных цилиндрических образцов

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

лекции, лабораторные занятия, контрольные работы, коллоквиум, зачёт. В течение всего курса студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому лабораторному занятию. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на лабораторных занятиях). Зачет выставляется по положительным результатам выполнения контрольных работ и самостоятельной работы в течении семестра, а также успешной сдачи теоретического материала по прилагаемой программе.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные понятия механики композитов

Тема 2. Инженерные методы, используемые для решения задач определения механических характеристик композита

Тема 3. Энергетические методы, используемые для решения задач определения механических характеристик композита

Тема 4. Методы теории упругости и асимптотические методы определения механических характеристик композита

Тема 5. Определение прочностных характеристик композита

Тема 6. Термодинамические методы анализа и упрощения определяющих соотношений для композитных материалов

Тема 7. Основные методы решения задач определения напряженно-деформированного состояния пластин и оболочек из композитных материалов

Тема 8. Обратные задачи идентификации и методы их решения. Расширенная задача идентификации физико-механических характеристик материала

Тема 9. Идентификация упругих характеристик композитного материала по результатам испытаний на устойчивость изготовленных из него панелей

Тема 10. Идентификация упругих характеристик волокнистого композита по частотным характеристикам оболочек вращения

Тема 11. Идентификация механических характеристик нелинейно-вязкоупругого композита по результатам испытаний оболочек вращения

Тема 12. Идентификация характеристик многоциклового прочностных волоконистых композитов по результатам испытаний намоточных цилиндрических образцов

Тема . Итоговая форма контроля

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

все виды текущего контроля успеваемости и аттестации по итогам освоения дисциплины оцениваются по 100-балльной рейтинговой системе, принятой к КФУ.

7.1. Основная литература:

1. Васильев В.В. [1]. Механика конструкций из композиционных материалов. - М.: Машиностроение, 1988. 269с
2. Кристенсен Р. Введение в механику композитов. - М.: Наука, 1989.- 334с.
3. Образцов И.Ф., Васильев В.В., Бунаков В.А. [1]. Оптимальное армирование оболочек вращения из композиционных материалов. - М.: Машиностроение, 1977. - 144с.
4. Каюмов Р. А., Нежданов Р. О., Тазюков Б.Ф. Определение характеристик волоконистых композитных материалов методами идентификации. Казань: Изд-во КГУ, 2005.- 258с.

7.2. Дополнительная литература:

5. Работнов Ю.Н. Механика деформируемого твердого тела. - М.: Наука, 1988. - 712с.
6. Ву Э. Феноменологические критерии разрушения анизотропных сред / Композиционные материалы. т.2. Механика композиционных материалов. М.: Мир, 1978. с.401-491.
7. Ву Э. Прочность и разрушение композитов / Композиционные материалы. т.5. Усталость и разрушение. М.: Мир, 1978. с.206 -266.

7.3. Интернет-ресурсы:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Механика композитов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010800.68 "Механика и математическое моделирование" и магистерской программе Механика твердого деформируемого тела .

Автор(ы):

Тазюков Б.Ф. _____

Каюмов Р.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г. _____

"__" _____ 201__ г.