

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра прочности летательных аппаратов

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика контактного взаимодействия и разрушения

Образовательная программа: 15.04.03 Прикладная механика, магистерская программа:
Динамика и прочность машин

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Механика контактного взаимодействия и разрушения» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ПК.1/НИиРЭ способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии	у2. уметь ориентироваться в вопросах постановки новых задач динамики и прочности конструкций	Коэффициенты интенсивности напряжений и их критические значения. Условие нормального отрыва и другие критерии разрушения. Поверхностная энергия твёрдого тела. Теория Гриффитса. Поля напряжений в окрестности вершин трещин.		Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14
ПК.2/НИиРЭ способность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	з8. знать основные положения механики контактного взаимодействия и разрушения	Поверхностная энергия твёрдого тела. Теория Гриффитса. Поля напряжений в окрестности вершин трещин.		Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14
ПК.2/НИиРЭ	з14. знать основные соотношения механики сплошных сред	Действие сосредоточенных нагрузок на упругое полупространство. Нагружение упругого полупространства по прямой линии.		Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14
ПК.2/НИиРЭ	з18. иметь представление о современном состоянии науки в области динамики и прочности машин	Применение нелокальных критериев разрушения к задаче о вдавливании шара в упругое полупространство. Формулировки нелокальных критериев разрушения: критерия средних напряжений, критерия Нуизмера и градиентного критерия.		Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14

ПК.2/НИиРЭ	у2. уметь применять основные положения механики контактного взаимодействия и разрушения при решении задач	Поверхностная энергия твёрдого тела. Теория Гриффитса. Поля напряжений в окрестности вершин трещин.	Курсовая работа 3 сем., «Разрушение в зоне контактных напряжений» РГЗ 2 сем., «Определение предельной величины сосредоточенной силы с помощью различных критериев разрушения»	Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14
ПК.2/НИиРЭ	у4. владеть современными методами механики деформируемого твердого тела, механики контактного взаимодействия и вычислительной механики	Геометрия контактирующих гладких поверхностей несогласованной формы. Упругий контакт Герца. Давление Герца, приложенное по круговой области. Давление, приложенное по круговой области: равномерное давление, осадка. Действие сосредоточенной нормальной силы и сосредоточенной касательной силы на упругое полупространство. Действие сосредоточенных нагрузок на упругое полупространство. Контакт цилиндрических тел в условиях плоской задачи. Контактное взаимодействие тел вращения. Нагружение упругого полупространства по прямой линии. Нормальный контакт упругих тел по теории Герца. Определение напряженно-деформированного состояния стеклянного полупространства при вдавливании в него стального шарика. Определение полей напряжений при вдавливании стального шарика в стеклянный образец, лежащий на плоскости с круговым отверстием. Перемещения и силы в зоне контакта. Потенциалы Буссинеска и Черрути. Сосредоточенная нормальная сила. Распределенные нормальные и касательные усилия. Равномерное распределение усилий. Система отсчета. Относительное движение поверхностей - скольжение, качение и верчение. Усилия, передаваемые через точку контакта. Поверхностные усилия.		Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14

ПК.3/НИиРЭ способность 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	з5. знать основные уравнения и методы теорий пластичности и ползучести, механики контактного взаимодействия	Особенности подхода к проблеме разрушения при контактном взаимодействии. Применение нелокальных критериев разрушения к задаче о вдавливании шара в упругое полупространство.		Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14
ПК.5/НИиРЭ способность самостоятельно выполнять научные исследования в области прикладной механики для различных отраслей промышленности, топливно-энергетического комплекса, транспорта и строительства, решать сложные научно-технические задачи, которые для своего изучения требуют разработки и применения математических и компьютерных моделей, применения программных систем мультидисциплинарного анализа (CAE-систем мирового уровня)	у3. уметь определять повреждающие факторы при проектировании элементов конструкций, машин и аппаратуры	Возникновение поверхностных и подповерхностных трещин. Поверхностная энергия твёрдого тела. Теория Гриффитса. Поля напряжений в окрестности вершин трещин.	Курсовая работа 3 сем., «Разрушение в зоне контактных напряжений» РГЗ 2 сем., «Определение предельной величины сосредоточенной силы с помощью различных критериев разрушения»	Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14
ПК.6/НИиРЭ способность самостоятельно овладевать современными	у1. уметь решать задачи механики деформируемого твердого тела и механики	Коэффициенты интенсивности напряжений и их критические значения. Условие нормального отрыва и другие критерии разрушения.	Курсовая работа 3 сем., «Разрушение в зоне контактных напряжений»	Зачет 2 сем., вопросы 1-18. Зачет 3 сем., вопросы 1-14

языками программирования и разрабатывать оригинальные пакеты прикладных программ и проводить с их помощью расчеты машин и приборов на динамику и прочность, устойчивость, надежность, трение и износ для специализированных задач прикладной механики	контактного взаимодействия с применением программных систем компьютерного моделирования и компьютерного инжиниринга	Критерии разрушения в теории трещин. Модели и условия зарождения поверхностных и подповерхностных трещин. Нормальный контакт упругих тел по теории Герца. Поверхностная энергия твёрдого тела. Теория Гриффитса. Поля напряжений в окрестности вершин трещин. Применение градиентного критерия разрушения в зоне контактных напряжений. Применение градиентного критерия разрушения к задаче о вдавливании шара в упругое полупространство. Применение интегрального критерия разрушения к задаче о вдавливании шара в упругое полупространство. Применение критерия разрушения Нуизмера к задаче о вдавливании шара в упругое полупространство. Применение критерия средних напряжений к задачам о разрушении в области контакта. Применение нелокального критерия разрушения по напряжениям в удаленной точке к контактными задачам. Применение нелокальных критериев разрушения к задаче о вдавливании шара в упругое полупространство. Рост трещин при упругом контактом взаимодействии.	РГЗ 2 сем., «Определение предельной величины сосредоточенной силы с помощью различных критериев разрушения»	
---	---	--	---	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 2 семестре - в форме дифференцированного зачета, в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/НИиРЭ, ПК.2/НИиРЭ, ПК.3/НИиРЭ, ПК.5/НИиРЭ, ПК.6/НИиРЭ.

Зачеты 2 и 3 семестра проводятся в устной форме, по билетам. Список вопросов приводится в паспортах зачета.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности

компетенций ПК.1/НИиРЭ, ПК.2/НИиРЭ, ПК.3/НИиРЭ, ПК.5/НИиРЭ, ПК.6/НИиРЭ, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.