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

Основы теории пластичности и ползучести

Образовательная программа: 15.03.03 Прикладная механика, профиль: Динамика и прочность

Новосибирск 2017

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Основы теории пластичности и ползучести 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)**
ОПК.2 способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	з1. знать базовые положения фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом для обработки информации и анализа данных в области профессиональной деятельности	Вязкоупругость. Механические модели деформируемых сред. Модели Максвелла, Фойгта, Кельвина. Длительная прочность. Предел длительной прочности. Коэффициенты запаса по времени и напряжениям. Задачи курса, его структура. Исторические сведения. Экспериментальные и физические факты развития неупругих деформаций в металлах и твердых сплавах. Напряжения, деформации, скорости деформаций и их инварианты Методы расчета времени разрушения при ползучести элементов конструкций в условиях нестационарного силового и теплового воздействий. Методы экспериментального определения механических характеристик материала. Механические свойства твердых тел. Понятие простого нагружения. Схематизация диаграмм деформирования. Условия возникновения пластических деформаций. Условия Сен-Венана, Хилла-Мизеса, Ишлинского для изотропного тела. Условие начала пластических деформаций для анизотропного тела. Плоская деформация, линии скольжения и их свойства. Плоское напряженное состояние. Поверхность нагружения (поверхность пластичности). Постулат Друкера. Выпуклость поверхности нагружения и ассоциированный закон течения. Теория изотропного расширения, кинематическая и комбинированные теории. Ползучесть и релаксация. Кривые ползучести. Влияние температуры. Предел	Контрольная работа, разделы.1-2,РГЗ	Экзамен, вопросы1-34...

		ползучести. Применение метода конечных элементов в задачах с физической нелинейностью. Методы начальных напряжений, начальных деформаций и переменных параметров упругости. Решение некоторых задач теории пластичности. Упругопластическое деформирование сферического баллона и толстостенного цилиндра. Жесткопластический изгиб круглых пластин, нагруженных осесимметрично. Решение задачи об изгибе листа с помощью теории течения. Упругопластическое кручение призматических стержней. Система уравнений теории пластичности. Условия на границе, разделяющей упругую и пластическую зоны. Методы решения задач теории пластичности. Методы дополнительных напряжений, дополнительных деформаций и переменных параметров упругости. Вариационные принципы в теории малых упругопластических деформаций и их применение при решении задач. Теория малых упругопластических деформаций. Теорема Ильюшина о простом нагружении. Теория пластического течения. Связь между теориями при простом нагружении. Теория предельного состояния. Кинематическая и статическая теоремы и их применение к оценке предельных нагрузок элементов конструкций. Технические теории ползучести. Теории старения, течения, упрочнения и структурных параметров. Теории наследственности в ползучести. Установившаяся ползучесть. Методы решения. Примеры. Неустановившаяся ползучесть. Методы решения. Примеры. Циклическое деформирование и приспособляемость элементов конструкций. Теория накопления рассеянного разрушения.		
ОПК.2	з2. знать универсальность математических методов в познании окружающего мира	Задачи курса, его структура. Исторические сведения. Экспериментальные и физические факты развития неупругих деформаций в		Экзамен, вопросы..33-34.

		металлах и твердых сплавах. Напряжения, деформации, скорости деформаций и их инварианты Технические теории ползучести. Теории старения, течения, упрочнения и структурных параметров. Теории наследственности в ползучести.		
ОПК.2	у2. уметь применять основные методы математического аппарата в математических моделях объектов и процессов	Применение теории предельного состояния к оценке разрушающей нагрузки для элементов конструкций. Решение задач неустановившейся ползучести. Решение задач теории пластичности с применением теории малых упругопластических деформаций. Упругопластическое деформирование толстостенного цилиндра и диска. Решение задач теории пластичности с применением теории течения. Решение задач упругопластического деформирования балок. Решение задач упругопластического деформирования и разгрузки статически неопределимых ферменных конструкций в условиях идеальной пластичности, а также линейного и степенного упрочнения. Решение задач установившейся ползучести.		Экзамен, вопросы.1-32..
ПК.3/НИ готовность выполнять научно-исследовательские работы и решать научно-технические задачи в области прикладной механики на основе достижений техники и технологий, классических и технических теорий и методов, физико-механических, математических и компьютерных моделей, обладающих высокой степенью адекватности реальным процессам, машинам и конструкциям	з6. знать методы решения задач теории пластичности	Задачи курса, его структура. Исторические сведения. Экспериментальные и физические факты развития неупругих деформаций в металлах и твердых сплавах. Напряжения, деформации, скорости деформаций и их инварианты Методы экспериментального определения механических характеристик материала. Механические свойства твердых тел. Понятие простого нагружения. Схематизация диаграмм деформирования. Условия возникновения пластических деформаций. Условия Сен-Венана, Хилла-Мизеса, Ишлинского для изотропного тела. Условие начала пластических деформаций для анизотропного тела. Плоская деформация, линии скольжения и их свойства. Плоское напряженное состояние. Поверхность нагружения (поверхность пластичности). Постулат	Контрольная работа, РГЗ...	Экзамен, вопросы.1-32..

		Друкера. Выпуклость поверхности нагружения и ассоциированный закон течения. Теория изотропного расширения, кинематическая и комбинированные теории. Решение некоторых задач теории пластичности. Упругопластическое деформирование сферического баллона и толстостенного цилиндра. Жесткопластический изгиб круглых пластин, нагруженных осесимметрично. Решение задачи об изгибе листа с помощью теории течения. Упругопластическое кручение призматических стержней. Система уравнений теории пластичности. Условия на границе, разделяющей упругую и пластическую зоны. Методы решения задач теории пластичности. Методы дополнительных напряжений, дополнительных деформаций и переменных параметров упругости. Вариационные принципы в теории малых упругопластических деформаций и их применение при решении задач. Теория малых упругопластических деформаций. Теорема Ильюшина о простом нагружении. Теория пластического течения. Связь между теориями при простом нагружении. Теория предельного состояния. Кинематическая и статическая теоремы и их применение к оценке предельных нагрузок элементов конструкций. Циклическое деформирование и приспособляемость элементов конструкций. Теория накопления рассеянного разрушения.		
ПК.3/НИ	з8. знать методы решения задач теории ползучести	Вязкоупругость. Механические модели деформируемых сред. Модели Максвелла, Фойгта, Кельвина. Длительная прочность. Предел длительной прочности. Коэффициенты запаса по времени и напряжениям. Методы расчета времени разрушения при ползучести элементов конструкций в условиях нестационарного силового и теплового воздействий. Ползучесть и релаксация. Кривые ползучести. Влияние температуры. Предел	Контрольная работа, разделы1-2,РГЗ.	Экзамен, вопросы.27-34

		ползучести. Применение метода конечных элементов в задачах с физической нелинейностью. Методы начальных напряжений, начальных деформаций и переменных параметров упругости. Технические теории ползучести. Теории старения, течения, упрочнения и структурных параметров. Теории наследственности в ползучести. Установившаяся ползучесть. Методы решения. Примеры. Неустановившаяся ползучесть. Методы решения. Примеры.		
ПК.3/НИ	у6. уметь решать простейшие задачи тории пластичности и ползучести	Применение теории предельного состояния к оценке разрушающей нагрузки для элементов конструкций. Решение задач неустановившейся ползучести. Решение задач теории пластичности с применением теории малых упругопластических деформаций. Упругопластическое деформирование толстостенного цилиндра и диска. Решение задач теории пластичности с применением теории течения. Решение задач упругопластического деформирования балок. Решение задач упругопластического деформирования и разгрузки статически неопределимых ферменных конструкций в условиях идеальной пластичности, а также линейного и степенного упрочнения. Решение задач установившейся ползучести.		Экзамен, вопросы.1-32..
ПК.4/НИ готовность выполнять научно-исследовательские работы в области прикладной механики с использованием современных вычислительных методов, высокопроизводительных вычислительных систем и наукоемких компьютерных технологий, широко распространенных в промышленности систем мирового уровня, и	у2. уметь применять численные методы решения задач теории пластичности и ползучести	Применение теории предельного состояния к оценке разрушающей нагрузки для элементов конструкций. Решение задач неустановившейся ползучести. Решение задач теории пластичности с применением теории малых упругопластических деформаций. Упругопластическое деформирование толстостенного цилиндра и диска. Решение задач теории пластичности с применением теории течения. Решение задач упругопластического деформирования балок. Решение задач упругопластического деформирования и разгрузки	РГЗ	Экзамен, вопросы.1-32..

экспериментальног о оборудования для проведения механических испытаний		статически неопределимых ферменных конструкций в условиях идеальной пластичности, а также линейного и степенного упрочнения. Решение задач установившейся ползучести.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ.

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

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (РГЗ), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ, контрольной 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 ОПК.2, ПК.3/НИ, ПК.4/НИ, 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.