

## **Аннотация дисциплины «Механика разрушения»**

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, по программе «Морские гидротехнические сооружения и сооружения водных путей» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ и входит в базовую часть Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ.1.2), раздел Вариативная часть (Б1.В), Дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часа (3 зачетные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (8 часов), практические занятия (28 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа, включая 54 часов - контроль). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля по дисциплине – экзамен.

Дисциплина «Механика разрушения» содержит необходимый материал по следующим разделам: введение, плоская задача теории упругости, понятие концентрации напряжений, растяжение бесконечной пластики с круговым отверстием, решения плоских задач для вариантов внешних нагрузок, анализ напряженно-деформированного состояния, контактные задачи при сопряжении пластинки с упругой или абсолютно жесткой шайбой из другого материала (задача Н.И.Мусхелишвили), подкрепление кругового отверстия упругим кольцом (задача Г.Н.Савина), подкрепление отверстия кольцом, работающем как кривой брус, относительная прямые и обратные жесткости в контактных задачах, влияние вварки и просто вложения контактирующего элемента, учет натяга и зазора в контактных задачах, симметричные и несимметричные накладные элементы, снижающие концентрацию напряжений, эллиптический контур в пластине с подкреплением и решение задачи методом “возмущения формы границы”, сопряжение пластины с бесконечной и короткой цилиндрическими оболочками, определение эффективной высоты подкрепляющего кольца, разрушение в зонах концентрации напряжений, выточки с острыми углами, концентраторы типа щелей и трещин.

### **Цели дисциплины:**

- Дать математическую основу расчета концентрации напряжений в ослабленных отверстиями элементах конструкций с подкрепляющими элементами для проектирования и оценки прочности.

#### **Задачи дисциплины:**

- Виды взаимодействий, понятие силы как фактора взаимодействия, различие между квантовой механикой и классической механикой Ньютона, понятие бездефектного материала и виды дефектов в реальных материалах (размеры, количество в единице объема).
- Шкалу процессов разрушения, уровни процессов, общепринятые критерии разрушения.
- Существующие оценки прочности конструкции (теории прочности).
- Основные уравнения теории упругости, плоская задача и ее разновидности (плоская деформация и плоское напряженное состояние).
- Методы решения задач теории упругости.
- Понятие концентрации напряжений (виды концентраторов) и влияние их на прочность, растяжение бесконечной пластинки с круговым отверстием (как пример концентратора), решение при различных видах нагрузки на бесконечности, коэффициент концентрации напряжений (ККН), понятие о контактных задачах теории упругости, сопряжение пластинки с упругой или абсолютно жесткой шайбой из другого материала (задача Н.И. Мусхелишвили), подкрепление кругового отверстия упругим кольцом (задача Г.Н.Савина), подкрепление отверстия кольцом, работающим по теории кривого бруса, понятие об относительной жесткости (податливости) подкрепления, оптимальная величина жесткости подкрепления, устраняющая концентрацию напряжений.

Для успешного изучения дисциплины «Механика разрушения» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1, частично);

- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2, частично).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>ОПК-11</b> способность и готовность проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	знает	- возможности и характеристики современного исследовательского оборудования и приборов для исследования сооружений - методы постановки экспериментальных исследований - технические характеристики, структурные схемы и особенности эксплуатации измерительного оборудования и приборов; - требования техники безопасности по эксплуатации электрических приборов и оборудования;
	умеет	- оценивать результаты исследований и научных экспериментов при помощи современного математического аппарата - работать с ПК, современным исследовательским оборудованием и приборами - собирать электрические схемы с измерительным оборудованием и приборами; - настраивать датчики приборов для замера показаний; Умеет снимать показания современного исследовательского оборудования и приборов;
	владеет	- способностью организационно и методически подготовить научный эксперимент и оценить его результаты - навыками работы с программами и иными источниками информации при выполнении индивидуальных заданий - навыками эксплуатации программных средств и информационных технологий при проведении научных исследований, осуществлении сложных

		экспериментов и наблюдений, обработке экспериментальных данных; - методами и приёмами работы с современным исследовательским оборудованием и приборами.
<b>ПК-6</b> способностью разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	знает	- основные требования нормативной литературы к методикам, планам и программам проведения научных исследований и разработок; - основные требования нормативной литературы к анализу и обобщению результатов экспериментов и испытаний.
	умеет	- разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок; - организовывать проведение экспериментов и испытаний; - анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний.
	владеет	- методами разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок; - методами организации проведения экспериментов и испытаний; - навыками анализа и обобщения результатов экспериментов.
<b>ПК-7</b> умением вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, готовить научно-технические отчеты, обзоры публикаций по теме исследования	знает	- требования к оформлению научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по теме исследования и смежным областям
	умеет	- вести сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования
	владеет	- опытом разработки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по теме исследования и смежным областям
<b>ПК-8</b> способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	знает	- методы проектирования зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методики расчетов; профессиональными программами для расчета и проектирования строительных объектов и конструкций (ANSYS, PLAXIS, SCAD, AutoCAD и др.).
	умеет	- разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов в профессиональной деятельности на базе современных компьютерных технологий, в том числе с применением современных комплексов автоматизации инженерных и научных расчётов (MATLAB, MathCAD, maple и др.)
	владеет	- методологией проектирования, организации и управления, внедрения и модернизации проектов на основе современных методов принятия научно-технических решений в строительстве, в том числе с использованием ЭВМ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Механика разрушения» применяются следующие методы активного

обучения: проблемное обучение, проектирование, консультирование и рейтинговый метод.