



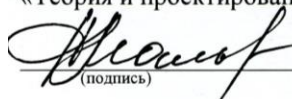
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

Согласовано
Руководитель ОП
«Теория и проектирование зданий и сооружений»


(подпись) Н.М. Мальков

«24» мая 2017 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники, теории зданий и
сооружений


(подпись) Н.Я. Цимбельман

«25» мая 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Основы механики разрушения
Направление 08.04.01 «Строительство»
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки – очно-заочная

Инженерная школа
Кафедра гидротехники, теории зданий и сооружений
курс 2, семестр 3
лекции 9 часов
практические занятия 27 час.
в т.ч. с использованием МАО 10 час.
самостоятельная работа 72 час.
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.
контрольные работы нет
курсовая работа нет
зачет нет
экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена на основании требований образовательного стандарта высшего образования самостоятельно устанавливаемого ДФУ, утвержденного приказом ректора ДФУ № 12-13-1282 от 07 июля 2015 г. по направлению 08.04.01 Строительство.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений, протокол № 9 от « 25 » мая 2017 г

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент Н.Я. Цимбельман

Составитель к.т.н., доцент Цуприк В.Г.

I. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

(и.о. фамилия)

II. Рабочая учебная программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 201 г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Н. Я. Цимбельман

(подпись)

(и.о. фамилия)

АННОТАЦИЯ

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, по программе магистров «Основы механики разрушений» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ и входит в Блок 1 Дисциплины (модули) учебного плана, в его вариативную часть и является обязательной дисциплиной (Б1.В.ДВ.4.1).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (9 часов), практические занятия (27 часа) и самостоятельная работа студента (108 часа, в том числе 36 часов на экзамен). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Основы механики разрушений» опирается на уже изученные дисциплины направлений подготовки 08.03.01 или 08.05.01 Строительство, такие как «Строительная механика», «Строительные конструкции», «Строительные материалы», «Теория упругости». В свою очередь она способствует изучению других профессиональных дисциплин, таких как «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред», «Вероятностные методы расчета сооружений и теория надежности».

Дисциплина «Основы механики разрушений» дает общие представления о методах исследования задач механики разрушения материалов, влиянии различных факторов на развитие процесса разрушения, принципах и подходах при математическом моделировании этого процесса, методах и приемах решения задач механики разрушения, основных методах экспериментального исследования.

Целью изучения дисциплины «Основы механики разрушения» является подготовка к практической деятельности специалистов-строителей в области расчета и проектирования зданий и сооружений через получение студентами знаний в области: теоретических аспектов разрушения конструкционных материалов при наличии в них дефектов и трещин; исследования механического поведения материалов в условиях статического, динамического и многоциклового нагружения, а также умений анализировать существующих и разрабатывать новые методики экспериментального определения параметров трещиностойкости материалов, а также навыков опытным путем определять характеристики

сопротивления материалов к образованию и развитию трещин с использованием современных испытательных и измерительных систем.

Задачи дисциплины «Основы механики разрушения»:

– дать студентам представление о процессах формирования критического напряженного состояния в материале конструкции при внешних механических, теплофизических и других воздействиях на конструкционные материалы сооружений и показать путь выявления характера возможных разрушений с учетом структурных, прочностных и деформативных свойств этих материалов;

– сформировать у студентов навыки сопоставления расчетных схем строительных конструкций, формируемых в их элементах критических усилий и перемещений, определяемых расчетным путем – с возможными механизмами зарождения явлений и процессов разрушения материала в напряженных зонах;

– дать классификации типов простых и сложных экспериментальных моделей, и методов, применяемых в механике с целью корректного отображения реальных механических процессов и разрушения материалов;

– познакомить обучающихся с современными испытательными комплексами, машинами и стендами, преобразователями измеряемых параметров в электрические сигналы, измерительной и регистрирующей аппаратурой для лабораторных и натурных испытаний машин, механизмов, конструкций, деталей и образцов.

– сформировать умение ставить задачу для экспериментального решения теоретического вопроса, а также реализовать ее известными экспериментальными методами;

– научить обучающихся методике разработки способов экспериментального изучения механических процессов с использованием современных технологий проведения эксперимента.

– познакомить обучающихся с методами численного решения задач экспериментальной механики, реализованными в современных математических программных комплексах, включая задачи контактного разрушения.

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

- способностью к свободной научной и профессиональной коммуникации в иноязычной среде (ОК-10);

- способностью демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры (ОПК-4);

- способностью использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОПК-5);

- способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять свое научное мировоззрение (ОПК-6);

- способностью использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов (ОПК-7);

- способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих знания количественных и качественных методов (ОПК-9);

- способностью и готовностью ориентироваться в постановке задачи, применять знания о современных методах исследования, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию (ОПК-10);

- способностью оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы - ОПК-12;

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
---------------------------------------	---------------------------------------

ПК-1 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование	Знает	– способы проведения изысканий по оценке состояния природно-техногенных объектов, определению исходных данных для подготовки задания на проектирование и расчетного обоснования по выбору проектных конструктивных решений и по выбору применяемых в проекте конструкционных материалов;
	Умеет	– проводить изыскания по оценке состояния техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования;
	Владеет	способностью составления планов и проведения мониторинга объектов с использованием показаний датчиков исследуемых параметров, регистрирующих приборов и испытательного оборудования, в том числе с автоматизированными комплексами цифровой регистрации показаний датчиков различных систем и обработкой данных в прикладных программных продуктах
ПК-3 – обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Знает	методы расчетного обоснования проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов в соответствии с действующими нормативными документами
	Умеет	использовать универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы и системы автоматизированного построения напряженно-деформированных состояний элементов конструкций для определения параметров трещиностойкости материала в критических зонах;
	Владеет	навыками обработки и анализа результатов мониторинга объектов с целью определения значений расчетных параметров для проведения проверочных расчетов на прочность и долговечность проектируемых объектов.

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Основы механики разрушения» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: «проблемная лекция»; кейсы; «мысленный эксперимент» и др.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

I.1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	4

Аудиторные занятия (всего)	36/1	-	36	-	-
В том числе:					
Лекции	9	-	9	-	-
Практические занятия (ПЗ)	27	-	27	-	-
Самостоятельная работа (СРС), всего	72	-	72	-	-
Промежуточный контроль (экзамен)	36	-	36	-	-
Общая трудоемкость часы / з.е.	144/4		144/4		

1.2 ГРАФИК ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и объем (час.)	Недели																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Лекции	9	2	2	2	2													1
Практические занятия ПрЗ	27	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1
СРС	72	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

1.3 СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННОГО КУРСА

Тема 1. Основы механики разрушения конструкционных материалов (1 час.).

Предмет механики разрушения. Теоретическая и реальная прочность твердых тел. Катастрофические разрушения 40-50 годов. Первая модель тела с трещиной (трещина Гриффитса).

Тема 2. Линейная механика разрушения. (2 час.).

Напряженное состояние у вершины трещины. Полубесконечная трещина. Три типа трещин. Коэффициенты интенсивности напряжений. Методы расчета коэффициентов интенсивности напряжений. Принцип суперпозиции решений. Динамические задачи механики хрупкого разрушения. Силовой и энергетический критерии локального разрушения.

Тема 3. Механика упруго-пластического разрушения. (1 час.).

Структура конца полубесконечной упруго-идеальнопластической трещины. Силы сцепления. Различные модели трещины. Концепция квазихрупкого

разрушения. Влияние упрочнения. Распределение напряжений у вершины трещины в упругопластическом материале со степенным упрочнением.

Тема 4. Энергетическая концепция разрушения материалов (2 час.)

Напряжения в кончике трещины. Энергетическая теория разрушения Гриффитса. Работы Ирвина и Орована. Интеграл Черепанова-Райса. Требования к радиусу закругления трещины при расчетах коэффициента интенсивности напряжений и удельной энергии разрушения. Переход от вязкого типа разрушения к хрупкому. Влияние времени нагружения и температуры материала на тип разрушения. Инструментальное исследование поверхностей разрушения (излома).

Тема 5. Образцы и методы экспериментального определения значений энергетических критериев разрушения (2 час.)

Экспериментальные методы определения вязкости разрушения. Стандартные образцы для механических испытаний материалов на вязкость разрушения. Типовые схемы испытаний материалов на определение критериев разрушения. Требования к образцам по размерам, форме и чистоте рабочих граней. Специальные образцы с надрезом для испытания на ударную вязкость и на определение удельной энергии механического разрушения материалов, для испытаний на сдвиг и скол, для испытаний кручением и для многоцикловых испытаний.

Тема 6 Использование критериев механики разрушения (1 час.).

Основные схемы, устанавливающие переход металла из вязкого состояния в хрупкое. Распространение трещин и переход металла в хрупкое состояние при изгибе. Анализ структуры изломов образцов. Силовые, деформационные и энергетические характеристики трещиностойкости металла. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжений в вершине трещины в условиях плоской деформации. Практическое применение критериев трещиностойкости для оценки прочности металла конструкций и машин.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ

ЧАСТИ КУРСА

II.1 ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ (27 час)

Тема 1 Основные понятия механики разрушения (2 час).

План занятия

1.1 Трещины вблизи концентраторов напряжений (плоская задача). Игольчатый и дискообразный дефекты в упругой среде .

1.2 Постановка задачи растяжения пластины с плоским сквозным дефектом в середине сечения.

1.3. Имитационное моделирование процесса изменений напряженно-деформированного состояния при чистом растяжении пластины с вырезом.

Тема 2 Линейная механика разрушения (4 час).

План занятий

2.1 Распределение напряжений и перемещений у вершины полу-бесконечной трещины в массиве.

2.2 Траектория развития трещины. Фронт трещины. Трещины нормального отрыва, продольного и поперечного сдвига.

2.3 Коэффициенты интенсивности напряжений для изолированной прямолинейной трещины в бесконечной упругой плоскости.

2.4 Силовой критерий локального разрушения для трещин нормального отрыва и трещин сдвига.

2.5 Практическое применение критериев трещиностойкости для оценки прочности металла конструкций и машин.

Тема 3 Механика упруго-пластического разрушения (2 час).

План занятия

3.1. Структура конца полубесконечной трещины для упруго-пластического материала с упрочнением (линейное и степенное упрочнение).

3.2 Развитие пластического деформирования в процессе накопления упругой энергии в массиве. Картина пластического вдавливания сферы, клина, прямоугольного штампа.

3.3 Разгрузка и повторное нагружение трещины в модели Дагдейла. Понятие самоупрочняющегося материала.

Тема 4 Типы разрушения материала, условия для реализации разных типов разрушения (2 час).

План занятия

4.1 Интегральная работа деформаций.

4.2 Условия для развития пластического, упруго-пластического и хрупкого разрушения материалов.

4.3 Влияние температуры тела и скорости приложения нагрузки на тип разрушения.

Тема 5 Энергетическая концепция разрушения (4 час).

План занятий

5.1 Процесс накопления упругой потенциальной энергии в деформируемом объеме тела.

5.2 Энергетическая теория прочности (теория удельной энергии разрушения).

5.2. Вывод формулы удельной энергии разрушения при объемной и плоской деформации тела в теории упругости.

5.3. Постановка задачи растяжения пластины с овальным вырезом по работе А. Гриффитса «Явление разрушения и течения твердого тела». Переход к задаче с плоским вырезом.

5.4 Концентрация напряжений у кончика выреза. Квазихрупкое разрушение.

5.5 Энергетическая теория прочности материала. Энергетический критерий локального разрушения.

Тема 6 Экспериментальные методы определения энергетических критериев прочности и их применение (6 час.)

План занятий

6.1 Распределение напряжений и перемещений у вершины полубесконечной трещины. Докритический рост трещины. Интеграл Черепанова-Райса. R-кривая.

6.2 Теоретические предпосылки экспериментального определения силового и энергетического критерия локального разрушения.

6.3 Физическая модель для определения параметров развития трещины отрыва. Лабораторные исследования реального развития трещин отрыва на образцах. Типы образцов. Машины и Приспособления

6.4 Физическая модель для определения параметров развития трещины сдвига. Лабораторные исследования реального развития трещин сдвига на

образцах. Типы образцов. Машины и Приспособления.

6.5 Приборы для регистрации результатов исследований развития трещин в образцах. Обработка экспериментов с помощью программных пакетов.

Тема 7 Усталостная долговечность материалов (3 час.)

План занятия

7.1 Общие закономерности усталостного разрушения металлов.

7.2 Долговечность по числу циклов. Малоцикловая и многоцикловая усталость. Параметры цикла.

7.3 Усталостные трещины при деформировании материалов и снижение долговечности.

7.4 Решение типовых задач усталостной долговечности для тел с трещинами.

Расчет допустимых размеров усталостной трещины.

Тема 8 Факторы снижение долговечности сооружений (4 час.)

План занятия

8.1. Влияние дефектов на долговечность материалов. Теории накопления дефектов. Кинетическая теория прочности Журкова С.Н.

8.2 Природа старения (деструкции) и упрочнения материала.

8.3. Факторы снижение долговечности сооружений: адсорбционное понижение прочности, водородное охрупчивание и коррозионное растворение.

8.4 Адсорбция поверхностно-активных веществ на материала в кончике трещины. Эффект Ребиндера облегчения разрушения.

8.5 Коррозионное растворение как фактор снижения прочности и долговечности конструкционных материалов. Коррозионно-усталостное разрушение.

8.6 Докритический рост трещин при водородном охрупчивании малой области вблизи вершин трещин.

8.7 Расчёт элементов конструкций на долговечность

II.2 Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

II.3 Расчетные задания учебным планом не предусмотрены

II.4 Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы механики разрушения» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и краткие методические рекомендации по их выполнению;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1 Тема 2 Тема 3	ПК1	Знает	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
	ПК3	Знает	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену	
		Умеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену	
		Владеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену	
2	Тема 4 Тема 5	ПК-1	Знает	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
	ПК-3	Знает	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену	
		Умеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену	
		Владеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену	

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели,

необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Нелинейная механика разрушения: учебное пособие / Астафьев В.И., Радаев Ю.Н., Степанова Л.В. Самара: Изд-во "Самарский университет", 2012. - 562 с. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:16800&theme=FEFU>

2. Механика материалов. Методы и средства экспериментальных исследований: учебное пособие / В.Э. Вильдеман [и др.]; под ред. В.Э. Вильдемана. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2011. – 165 с. Режим доступа: <http://doi.org/10.18720/SPBPU/2/s16-255>

3. Основы физики и механики разрушения: учебное пособие / Симонов Ю.Н. [и др.] под редакцией Симонова Ю.Н. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 207 с. Режим доступа:

<https://www.docme.ru/download/1362293>

4. Леденев В.В. Теоретические основы механики деформирования и разрушения: монография / Леденев В.В., Однолько В.Г., Нгуен З.Х. – Тамбов: Изд-во ФГБЦУ ВПО «ТГТУ», 2013, 312 с. Режим доступа:

<http://www.tstu.ru/book/elib/pdf/2013/ledenev-a.pdf>

5. Сорокин, В. Н. Экспериментальная механика: *конспект лекций*. /– Омск: Изд-во ОмГТУ, 2010. – 116 с. <http://www.twirpx.com/file/371245/> и

<http://nashaucheba.ru/v42723/>

6. Филиппов А.С. Численные методы в механике деформируемого твердого тела. М.: 2016. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/2274102/>

7. Попов В.Л. Механика контактного взаимодействия и физика трения. М: Физматлит, 2012, 348 с. Режим доступа: [ISBN 978-5-9221-1443-1](https://www.isbn-international.org/view/title/978-5-9221-1443-1). ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Lan:Lan-59638&theme=FEFU>

Дополнительная литература

(электронные и печатные издания)

1. Горохов В.А., Егунов В.В., Игумнов Л.А., Казаков Д.А., Капустин С.А. Экспериментально-теоретическое изучение процессов деформирования и разрушения конструкционных материалов. *Электронное учебное пособие*. Н. Новгород. 2012. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/467/79467/files/gorokhov.pdf>

2. Основы расчетных методов линейной механики разрушения : [монография] / Г. В. Матохин, К. П. Горбачев Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета , 2008. - 304 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382437&theme=FEFU>

3. Терентьев, В. Ф., Колмаков А. Г., Курганова Ю. А. Теория и практика повышения надежности и работоспособности конструкционных металлических материалов. *Учебное пособие*. Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 268 с. Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/457/74457/files/ulstu2011-12.pdf>

4. Потапова Л.Б., Ярцев В.П. Механика материалов при сложном напряженном состоянии: Как прогнозируют предельные напряжения? Монография. - М.: Изд-во "Машиностроение", 2011. - 244 с. Режим доступа:

<http://window.edu.ru/resource/142/38142>. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-64118&theme=FEFU>

5. Брок Д. Основы механики разрушения. Учебник. М. Высшая школа, 1980. 368 с. Режим доступа:

http://mysopromat.ru/uchebnye_kursy/mehanika_razrusheniya/

6. Новиков С.А. Разрушение материалов при воздействии интенсивных ударных нагрузок // Соросовский образовательный журнал, 1999, №8, с. 116-121.

http://window.edu.ru/resource/683/20683/files/9908_116.pdf

7. Кузнецова Е.В. Экспериментальная механика: Учебно-методическое пособие. – Пермь: Перм. гос. техн. ун-т, 2009. – 43 с. Режим доступа:

http://pstu.ru/files/file/adm/fakultety/kuznecova_e_v_eksperimentalnaya_mehanika_pogreshnosti_2c_tenzom_optiko_polyar.pdf

8. Рахимкулов Р.Р. Сопоставление значений величины вязкости разрушения K_{Ic} , полученной на образцах с шевронной прорезкой и по стандартной методике для стали СтЗсп. Нефтегазовое дело, 2010. С.1-10.

http://ogbus.ru/files/ogbus/authors/Rakhimkulov/Rakhimkulov_1.pdf

Нормативно-правовые материалы. ГОСТы*

1. ГОСТ 25.506-85 Расчеты и испытания на прочность. Методы механических испытаний металлов. Определение характеристик трещиностойкости (вязкости разрушения) при статическом нагружении. <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/1581/>

2. ГОСТ 14766-69 Машины и приборы для определения механических свойств материалов. Термины и определения (с Изменениями 1 и 2).

<http://docs.cntd.ru/document/1200023202>

3. ГОСТ 7564-73 Общие правила отбора проб, Заготовок и образцов механических и технологических испытаний С Изменениями 1 и 2).

<http://docs.cntd.ru/document/551031668>

4. ГОСТ 7855-74 Машины разрывные универсальные для статических испытаний металлов. <http://docs.cntd.ru/document/437116547>

5. ГОСТ 7268-67 Метод испытания на механическое старение по ударной вязкости. <http://docs.cntd.ru/document/437116354>

6. ГОСТ 7855-74 Машины разрывные универсальные для статических испытаний металлов. <http://docs.cntd.ru/document/437116547>

7. [ГОСТ 27751-2014](#) Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

8. [ГОСТ 17624-2012](#) Бетоны. Ультразвуковой метод определения прочности.

9. [ГОСТ 18105-2010](#) Бетоны. Правила контроля и оценки прочности.

10. [ГОСТ 22690-2015](#) Бетоны. Определение прочности механическими методами неразрушающего контроля

11. [ГОСТ 28570-90](#) Бетоны. Методы определения прочности по образцам, отобраным из конструкций

12. [ГОСТ 10180-2012](#) Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам.

* Номера ГОСТов приведены по году их первичного принятия

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Сайт «Мой сопромат», (Учебные курсы, статьи, полнотекстовые версии книг по механике, научные статьи).

<http://www.mysopromat.ru/cgi-bin/index.cgi>

2. Деформация и разрушение материалов. Ежемесячный рецензируемый научно-технический журнал.

http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=14

3. Динамика, прочность и износостойкость машин. Электронный журнал. <http://pent.sopro.susu.ac.ru/W/ej/index.html>

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М» <http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/resource>

4. Цифровые датчики семейства ZETSENSOR. Электронные технологии и метрологические системы. 2019. <http://www.zetlab.ru/catalog/vibrodats/>
<https://zetlab.com/podderzhka/tsifrovyye-datchiki-semeystva-zetsensor/>

5. Leuze electronic – sensor people. Разработка, производство и сбыт оптических, индуктивных, емкостных, ультразвуковых датчиков для автоматизации исследований. <http://www.leuze-russia.ru/products/>

Все рекомендованные учебники, учебные пособия и учебно-методические указания находятся в On-Line доступе согласно приведенных ссылок.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины, реализуемой, согласно рабочему учебному плану дисциплины в третьем семестре, отводится 36 часов аудиторных занятий, 72 часа самостоятельной работы для закрепления материалов лекций и практических занятий, а также 36 часов для подготовки к экзамену.

На лекционных занятиях *преподаватель контролирует* посещаемость и работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, логически демонстрирует развитие потока знаний по предмету в историческом, физическом, технологическом и математическом аспектах, показывает основные проблемы, решаемые с применением методов предмета. Если полученных в аудитории знаний окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть лекцию или соответствующее пособие, просмотреть рекомендуемые практикумы с примерами, подобными разобранным на лекциях.

Рекомендации студентам по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями преподавателю.

Помимо учебных пособий, рекомендованных в списке литературы, студент может обратиться в соответствующий раздел фонда научной библиотеки ДВФУ, где доступны учебные пособия, разработанные по данной дисциплине:

1. Арзамасов В.Б., Черепяхин А.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов. Учебник для ВУЗов, 2007, 447 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383429&theme=FEFU>

2. Основы расчетных методов линейной механики разрушения : [монография] /Г. В. Матохин, К. П. Горбачев Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета , 2008. - 304 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:382437&theme=FEFU>

Кроме указанных учебных пособий в фондах библиотеки каждый студент имеет возможность получить доступ как к электронным, так и к «твердотельным» (бумажным) экземплярам учебников, пособий и указаний по изучаемому предмету во всех его аспектах, воспользовавшись электронным каталогом или обычным – на библиографических карточках. При подготовке к занятиям, включая подготовку к решению задач на практических занятиях, студент может использовать, прежде всего, знания и информацию по предмету, полученные на лекционных занятиях, а также знания, получаемые при регулярной работе с рекомендованной литературой и Интернет-ресурсами, включая изучение нормативных источников, которые являются основой в понимании прикладных задач и методов их решения.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты пользуются собственными персональными компьютерами и, имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в специализированных аудиториях (компьютерных классах) Инженерной школы (ауд. Е-708, Е-708).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Основы механики разрушения»
Направление 08.04.01 «Строительство»
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки – очно-заочная

Владивосток
2017

Виды самостоятельной работы, ее оценка и контроль

К самостоятельной работе студентов при изучении дисциплины «Основы механики разрушения» относятся следующие виды работ:

- самостоятельное изучение теоретического материала;
- самостоятельная проработка решенных на практических занятиях задач, их доработка и соответствующее оформление результатов.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид СРС	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
3-й семестр				
1	2 неделя	Работа с лекциями и литературными источниками, консультации – Темы 1, 2, 3	8 час	УО-1
2	4 неделя	Работа с лекциями и литературными источниками, консультации – Темы 4, 5, 6	8 час	УО-1
3	5-18 недели	Работа с лекциями и литературными источниками, консультации по практическим занятиям-	56 час	УО-2
		ВСЕГО в по всему курсу	72	

Отдельной составляющей в итоговой оценке по предмету оценка самостоятельной работы не является. Вместе с тем оценка самостоятельной работы всё же имеет непосредственное отношение к итоговым результатам по дисциплине. Во-первых, оценка самостоятельной работы включается в оценку такой формы промежуточного контроля, как оценка текущей работы на занятиях. Во-вторых, так как самостоятельная работа по предмету поощряется, преподаватель может использовать (и, как правило, использует) баллы, накопленные по самостоятельной работе в качестве составляющей при ведении рейтинговой оценки успеваемости студентов. Незави-

симо от вида самостоятельной работы, критериями положительной самостоятельной работы могут считаться:

- умение проводить анализ;
- умение выделить главное (в том числе, умение ранжировать проблемы);
- самостоятельность в поиске и изучении литературы, т.е. способность обобщать материал не только из лекций, но и из разных прочитанных и изученных источников;
- умение использовать собственные примеры и наблюдения;
- заинтересованность в предмете;
- умение показать место данного вопроса в общей структуре курса, его связь с другими вопросами культуры речи
- умение применять свои знания для ответа на вопросы.

Формами контроля в данном курсе в соответствии с рабочим Учебным планом являются устные опросы (УО1) по темам лекций и коллоквиумы (УО2) по темам прошедших практических занятий. В Приложении 2 приведены темы для подготовки к устному опросу (собеседованию) и критерии оценки устных ответов при собеседовании.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Основы механики разрушения»
Направление 08.04.01 «Строительство»
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»
Форма подготовки – очно-заочная

Владивосток
2017

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Основы механики разрушения»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 – способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования и расчетного обоснования и мониторинга объектов, патентные исследования, готовить задания на проектирование	Знает	способы проведения изысканий по оценке состояния природно-техногенных объектов, определению исходных данных для подготовки задания на проектирование и расчетного обоснования по выбору проектных конструктивных решений и по выбору применяемых в проекте конструкционных материалов;
	Умеет	проводить изыскания по оценке состояния техногенных объектов, определению исходных данных для проектирования;
	Владеет	способностью составления планов и проведения мониторинга объектов с использованием показаний датчиков исследуемых параметров, регистрирующих приборов и испытательного оборудования, в том числе с автоматизированными комплексами цифровой регистрации показаний датчиков различных систем и обработкой данных в прикладных программах
ПК-3 – обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Знает	методы расчетного обоснования проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов в соответствии с действующими нормативными документами;
	Умеет	использовать универсальные и специализированные программно-вычислительных комплексы и системы автоматизированного построения напряженно-деформированных состояний элементов конструкций для определения параметров трещиностойкости материала в критических зонах;
	Владеет	навыками обработки и анализа результатов мониторинга объектов с целью определения значений расчетных параметров для проведения проверочных расчетов на прочность и долговечность проектируемых объектов.

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине
«Основы механики разрушения»**

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Тема 1	ПК1	Знает	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену

	Тема 2	ПКЗ	Умеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
	Тема 3		Владеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
			Знает	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	Устный опрос УО-1	Экзамен Вопросы к экзамену
2	Тема 4	ПК-1	Знает	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
	Тема 5	ПК-3	Знает	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
			Умеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену
			Владеет	Устный опрос УО-2	Экзамен Вопросы к экзамену

**Методические материалы, определяющие процедуры
оценивания результатов освоения дисциплины
«Основы механики разрушения»**

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы механики разрушения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Основы механики разрушения» проводится в форме устного опроса (УО) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

Оценка освоения учебной дисциплины «Основы механики разрушения» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный опрос. Уровень овладения практическими навыками и умениями, результаты самостоятельной работы оцениваются работой студента над вопросами по тестированию.

Каждому объекту оценивания присваивается конкретный балл. Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине и внесения данных в АРС. По окончании семестра студент набирает определенное количество баллов, которые переводятся в пятибалльную систему оценки.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы механики разрушения» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Согласно учебному плану ОС ВО ДВФУ видом промежуточной аттестации по дисциплине «Основы механики разрушения» предусмотрен экзамен, который проводится в конце учебного семестра в виде устного опроса в форме ответов на вопросы по билету.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ по дисциплине «Основы механики разрушения»

Вопросы к экзамену

1. Открытия и разработки ученых 20 века в области механики разрушения.
2. Теоретическая и реальная прочность твердых тел. Феноменологические факторы, определяющие реальную прочность материалов твердых тел.
3. Структура и текстура материала – как основа для моделирования реального тела различными методами. Первая модель тела с трещиной (трещина Гриффитса)?
4. Влияние структуры материала и условий нагружения на его механическое поведение.

5. Напряженное состояние у вершины полубесконечной трещины. Коэффициенты интенсивности напряжений.
6. Методы расчетов коэффициентов интенсивности напряжений в упругих телах при различных условиях нагружения. Примеры.
7. Коэффициенты интенсивности напряжений в ДКБ-образце. Задача И.В. Обреимова.
8. Электрохимический механизм роста трещин при коррозионном разрушении.
9. Исследования критериев разрушения на образцах – достоинства и недостатки
10. Механизмы накопления дефектов и разрушения материалов при многоцикловом нагружении.
11. Силовой и энергетический критерии хрупкого разрушения. Эквивалентность этих критериев.
12. Концепция квазихрупкого разрушения. Что описывает поправка Ирвина на пластическую деформацию в кончике трещины?
13. Что представляет собой модель Леонова-Панасюка-Дагдейла? Как учитывается разгрузка трещины в модели Дагдейла?
14. Как распределяется напряжение у вершины плоской трещины в упругопластическом материале?
15. Какие Вы знаете двухпараметрические критерии разрушения?
16. Какими методами определяется предел трещиностойкости материала?
17. Какова асимптотика напряжений у вершины стационарной трещины в нелинейно вязком теле?
18. Факторы, регулирующие переход от вязкого разрушения материалов к хрупкому.
19. Механизмы и особенности роста трещин в поликристаллических материалах.
20. Иерархия и стадийность процессов в механике разрушения материалов.
21. Вероятностные аспекты разрушения, учет изменения свойств материалов в процессе эксплуатации сооружений
22. Стадии, уровни процесса разрушения твердых тел.

23. Скорость нагружения и температура материала как основные факторы формирующие механизмы разрушения.
24. Энергетическая теория разрушения материалов и критерий Гриффитса
25. Основные критерии механики разрушения, экспериментальные методы их определения.
26. Что называют прочностью, пластичностью, упругостью, твёрдостью материала?
27. Чем характеризуют пластичность материала?
28. Какие деформации называются упругими и какие остаточными?
29. В чем различия между упругими и пластичными деформациями?
30. Что называется пределом пропорциональности, пределом упругости?
31. Что такое предел текучести и пределом прочности?
32. По какому признаку делят материалы на пластичные и хрупкие
33. Каким показателем характеризуется хрупкость материала?
34. Назовите характеристики пластичности материала.
35. Какое влияние на испытуемый материал оказывает повышение и понижение температуры?
36. Какая из механических характеристик выбирается в качестве предельного напряжения для пластичных и хрупких материалов?
37. Какое явление называют текучестью?
38. Что называется наклёпом, последействием, релаксацией?
39. Как определяется работа внешней силы и потенциальная энергия в образце по диаграмме растяжения? В каких случаях эти величины совпадают?
40. Какой вид деформации испытывает материал образца при его испытании на сдвиг?

41. В чем заключается условие прочности элемента конструкции, детали машины с позиций механики разрушения?
42. Что такое испытания на ударную вязкость? Какова размерность значения показателя ударной вязкости
43. Методы оценки характеристик механики разрушения и других

механических свойств при циклическом нагружении

44. Электрохимический механизм роста трещин при коррозионном разрушении.
45. Коррозионное растрескивание и его моделирование, виды моделей.?
46. Какова математическая модель коррозионного роста трещин?
47. Каков пороговый коэффициент интенсивности напряжений?
48. Многоцикловая и малоцикловая усталость.
49. Рост трещин при циклическом нагружении. Эмпирическая формула Париса.
50. Теоретические зависимости роста усталостных трещин. Какие физические процессы они описывают.
51. Как определяется усталостная долговечность?
52. Критерий осреднения напряжений у вершины трещины (критерий Новожилова) в статических и динамических задачах механики разрушения.
53. Что такое «вязкость разрушения». Метод её определения?
54. Что такое удельная энергия трещинообразования?
55. Каким методом можно определить удельную энергию разрушения материала?
56. Потери энергии при передаче воздействующего тела на массив материала. Какими параметрами тела и процесса они обусловлены?
57. Что такое удельная энергия разрушения материала, каков её физический смысл?
58. Диффузионная модель роста трещины при водородном охрупчивании.
59. Каково соотношение между пределом прочности на сжатие и на растяжение, и как это используется на практике?
60. Применение основных идей механики разрушения к контактными задачам.

Критерии выставления оценки по результатам ответов студентом на вопросы по дисциплине «Основы механики разрушения»:

Баллы (рейтинго- вой оценки)	Оценка эк- замена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на дополнительные вопросы.
менее 61	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ по дисциплине «Основы механики разрушения»

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде

1	УО-1 и УО-2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная короткая беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
---	-------------------	---------------	--	--------------------------------------

Вопросы для проведения устных опросов в рамках текущего контроля

Для проведения УО-1. Предмет механики разрушения. Теоретическая и реальная прочность твердых тел. Катастрофические разрушения 40-50 годов. Первая модель тела с трещиной (трещина Гриффитса). Напряженное состояние у вершины трещины. Полубесконечная трещина. Три типа трещин. Коэффициенты интенсивности напряжений. Методы расчета коэффициентов интенсивности напряжений. Принцип суперпозиции решений. Динамические задачи механики хрупкого разрушения. Силовой и энергетический критерии локального разрушения. Структура конца полубесконечной упруго-идеальнопластической трещины. Силы сцепления. Различные модели трещины. Концепция квазихрупкого разрушения. Влияние упрочнения. Распределение напряжений у вершины трещины в упругопластическом материале со степенным упрочнением.

Для проведения УО-2. Напряжения в кончике трещины. Энергетическая теория разрушения Гриффитса. Работы Ирвина и Орована. Интеграл Черепанова-Райса. Требования к радиусу закругления трещины при расчетах коэффициента интенсивности напряжений и удельной энергии разрушения. Переход от вязкого типа разрушения к хрупкому. Влияние времени нагружения и температуры материала на тип разрушения. Инструментальное исследование поверхностей разрушения (излома). Образцы и методы экспериментального определения значений энергетических критериев разрушения. Экспериментальные методы определения вязкости разрушения. Стандартные образцы для механических испытаний материалов на вязкость разрушения. Типовые схемы испытаний материалов на определение критериев разрушения. Требования к образцам по размерам, форме и чистоте рабочих граней. Специальные образцы с надрезом для испытания на ударную вязкость и на определение удельной энергии

механического разрушения материалов, для испытаний на сдвиг и скол, для испытаний кручением и для многоцикловых испытаний. Основные схемы, устанавливающие переход металла из вязкого состояния в хрупкое. Распространение трещин и переход металла в хрупкое состояние при изгибе. Анализ структуры изломов образцов. Силовые, деформационные и энергетические характеристики трещиностойкости металла. Критическое значение коэффициента интенсивности напряжений в вершине трещины в условиях плоской деформации. Практическое применение критериев трещиностойкости для оценки прочности металла конструкций и машин.

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-86 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.