

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю:  
Зав. кафедрой строительной механики

  
В.А. Козлов

« 17 » января 2025 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине:**

**«Механика разрушения и основы долговечности строительных конструкций»**

**Направление подготовки 08.04.01 Строительство**

**Программа Проектирование, расчет и изготовление строительных сооружений и их элементов**

**Квалификация выпускника магистр**

**Нормативный период обучения 2 года**

**Форма обучения очная**

**Год начала подготовки 2025**

Разработчик



проф. Сафронов В.С.

Воронеж – 2025

Процесс изучения дисциплины «Механика разрушения и основы долговечности строительных конструкций» направлен на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ПК-1 - Владение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования

ПК-3 – Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты

### Перечень планируемых результатов обучения и показателей оценивания сформированности компетенций на этапе промежуточной аттестации

№ п/п	Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Тип ОМ	Показатели оценивания
1	ПК-1	знать теоретические основы современных методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы и системы автоматизированного проектирования	Стандартные задания	Наличие умений
		владеть современными методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-3	знать современные методики подготовки планов и программ проведения научных исследований и разработок	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		уметь организовывать проведение экспериментов и испытаний, ана-	Стандартные задания	Наличие умений

	<p>лизировать и обобщать их результаты готовить задания для исполнителей,</p>		
	<p>владеть практическими приемами проведения научных исследований и разработок, а также проведения анализа и обобщения их результатов</p>	<p>Прикладные задания</p>	<p>Наличие навыков</p>

## ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ И ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ЭТАПЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Неудовлетворительный	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
<b>Полнота знаний</b>	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки <sup>1</sup>	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объёме, соответствующем программе подготовки
<b>Наличие умений</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Выполнены типовые задания с не грубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объёме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объёме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объёме без недочетов.
<b>Наличие навыков (владение опытом)</b>	При выполнении стандартных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для выполнения стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы базовые навыки при выполнении стандартных заданий с некоторыми недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
<b>Характеристика сформированности компетенции</b>	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение.	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству профессиональных задач.	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных профессиональных задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных профессиональных задач.

## ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### Вопросы (тестовые задания) для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

<b>ПК-1 - Овладение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования</b>	
1.	Энергетический метод оценки развития трещины в растянутой хрупкой пластинке
2.	Расчет потенциальной энергии, освобождаемой при образовании трещины в растянутой хрупкой пластинке
3.	Экспериментальное определение удельной поверхностной энергии твердого тела
4.	Силовой метод оценки развития трещины в растянутой хрупкой пластинке. КИН
5.	Экспериментальное определение коэффициентов интенсивности напряжений
6.	Напряжения и деформации при плоском напряженном состоянии несущей конструкции
7.	Напряжения и деформации при состоянии «плоская деформация» несущей конструкции
8.	Пластинчатая конечно-элементная расчетная схема здания или сооружения
9.	Число степеней свободы треугольного пластинчатого КЭ
10.	Число степеней свободы прямоугольного пластинчатого КЭ .
<b>ПК-3 – Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты</b>	
1.	Описание устройства для определения удельной поверхностной энергии твердого тела
2.	Описание устройства для определения коэффициента интенсивности напряжения бетона
3.	Описание устройства для определения коэффициента интенсивности напряжения раствора
4.	Описание устройства для определения коэффициента интенсивности напряжения композитного материала
5.	Описание устройства для определения коэффициента интенсивности напряжения хрупкого металлического сплава
6.	Объяснить вычислительную схему расчетного определения КИН методом конечного элемента
7.	Объяснить экспериментальную методику опытного определения КИН
8.	Объяснить экспериментальную методику опытного определения удельной поверхностной энергии твердого тела
9.	Объяснить алгоритм математической обработки данных опытного определения удельной поверхностной энергии твердого тела
10.	Объяснить алгоритм математической обработки данных опытного определения КИН

### Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

<b>ПК-1 - Овладение знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчётного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизиро-</b>
--

<b>ванного проектирования</b>	
1	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ нормативное сопротивление материала, для которого известны следующие статистические характеристики $m_R=300$ МПа и $\sigma_R=25$ МПа. А. 345 МПа Б. 320 МПа <b>В. 259 МПа</b> Г. 123 МПа
2	Вычислить с обеспеченностью $P=0,95$ расчетную нагрузку на строительную конструкцию, для которой известны следующие статистические характеристики $m_F=30$ кПа и $\sigma_F=3,5$ кПа. А. 24,5 кПа Б. 32,0 кПа <b>В. 35,7 кПа</b> Г. 22,3 кПа
3	Число степеней свободы в для плоского ферменного стержневого КЭ <b>А. 2</b> Б. 3 В. 4 Г. 6
4	Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 <b>Г. 6</b>
5.	Каким способом замедлить распространение трещины в растягиваемой хрупкой пластине А. рассверлить конечную область трещины Б. связать берега трещины клеем В. связать берега трещины сваркой Г. увеличить толщину пластинки по концам трещины
6.	Число степеней свободы для плоского ферменного стержневого КЭ <b>А. 2</b> Б. 3 В. 4 Г. 6
7.	Число степеней свободы для плоского рамного стержневого КЭ А. 2 Б. 3 В. 4 <b>Г. 6</b>
8	Число степеней свободы инертного узла в плоской динамической расчетной схеме <b>А. 2</b> Б. 3 В. 4 Г. 6
9.	Число степеней свободы инертного тела в плоской динамической расчетной схеме А. 2 <b>Б. 3</b> В. 4 Г. 6
10.	Какую размерность имеет момент инерции инертного тела в системе СИ? <b>А. тм</b> Б. т/м В. тм <sup>2</sup>

	Г. тм <sup>3</sup>
<b>ПК-3 – Способность разрабатывать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок, готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты</b>	
1	Сколько неизвестных параметров имеет простая линейная регрессионная зависимость? А. 2 Б. 3 В. 4 Г. 6
2	Сколько неизвестных параметров имеет простая параболическая регрессионная зависимость? А. 2 <b>Б. 3</b> В. 4 Г. 6
3	Сколько неизвестных параметров имеет трехмерная множественная линейная регрессионная зависимость? А. 2 <b>Б. 3</b> В. 4 Г. 6
4	Что характеризует в статистическом распределении случайных величин эксцесс? А. разброс относительно среднего Б. степень несимметричности <b>В. отклонение плотности распределения от нормального закона</b> Г. коррелированность значений
5	Что характеризует в статистическом распределении случайных величин медиана? А. центр тяжести плотности распределения Б. центр тяжести функции распределения <b>В. случайная величина, для которой вероятность реализации в опытах равна P=0,50</b> Г. максимальную вероятность реализации в опытах
6.	По какой формуле вычисляется максимальный изгибающий момент в простой балке от равномерно распределенной нагрузки?: А. $ql^2/2$ <b>Б. <math>ql^2/8</math></b> В. $ql^2/4$ Г. $ql^2/3$
7.	По какой формуле вычисляется максимальный изгибающий момент в простой балке от приложенной в середине пролета сосредоточенной силе P?: А. $P/2$ <b>Б. <math>P/4</math></b> В. $P/8$ Г. $P/3$
8.	По какой формуле вычисляется центральный момент инерции прямоугольной фигуры высотой h и шириной b?: А. $bh^2/6$ <b>Б. <math>bh^3/12</math></b> В. $bh^3/8$ Г. $bh^3/4$
9.	По какой формуле вычисляется центральный момент инерции круглой фигуры радиу-

	<p>сом <math>r</math> ?</p> <p>А. <math>\pi r^3/2</math></p> <p><b>Б. <math>\pi r^4/4</math></b></p> <p>В. <math>\pi r^3/2</math></p> <p>Г. <math>\pi r^4/2</math></p>
10.	<p>По какой формуле вычисляется максимальная ордината линии влияния изгибающего момента для среднего сечения простой балки пролетом <math>l</math> ?</p> <p>А. <math>Pl/6</math></p> <p><b>Б. <math>l/4</math></b></p> <p>В. <math>ql/8</math></p> <p>Г. <math>ql^2/4</math></p>