

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

Утверждаю:
Зав. кафедрой строительной механики


Козлов В.А.

«31» августа 2021 г.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине
«ДИНАМИКА СООРУЖЕНИЙ»**

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Теория и проектирование зданий и сооружений

Квалификация выпускника магистр

Срок освоения образовательной программы 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2021 г.

Разработчик



С.Ю. Гриднев

Процесс изучения дисциплины «Динамика сооружений» 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-2 - Способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-3 - 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

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 принципы и физическую сущность явлений, вызывающих динамические нагрузки и воздействия на здания и сооружения, виды динамических воздействий,	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		Уметь пользоваться универсальными и специализированными программно-вычислительными комплексами и системами автоматизированного проектирования	Стандартные задания	Наличие умений
		Владеть методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений и их конструктивных элементов, теоретические основы методов решения динамических задач строительной механики	Прикладные задания	Наличие навыков
2	ПК-2	Знать основные принципы проектирования конструкций зданий и сооружений, подвергаемых динамическим воздействиям	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		Уметь вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов	Стандартные задания	Наличие умений
		Владеть навыками работы с системами автоматизированного проектирования	Прикладные задания	Наличие навыков

3	ПК-3	Знать методики, планы и программы проведения научных исследований и разработок	Вопросы (тест) к зачету/ экзамену	Полнота знаний
		Уметь готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний	Стандартные задания	Наличие умений
		Владеть способностью разрабатывать программы проведения научных исследований, анализировать и обобщать результаты экспериментов и испытаний	Прикладные задания	Наличие навыков

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

Показатели оценивания компетенций	Шкала и критерии оценки уровня сформированности компетенции			
	Низкий	Минимально допустимый (пороговый)	Средний	Высокий
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки
Наличие умений	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 объеме (отсутствуют пояснения, неполные выводы)	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные задания с некоторыми погрешностями. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Выполнены все основные и дополнительные задания без ошибок и погрешностей. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.
Наличие навыков (владение опытом)	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.
Характеристика сформированности компетенции	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

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	
1.	Динамические расчетные схемы и расчет коэффициентов жесткости, податливости, демпфирования
2.	Влияние сил трения на амплитуду и частоту колебаний с учетом начальных условий.
3.	Определение спектра частот и форм собственных колебаний с проверкой условий ортогональности собственных форм
4.	Алгоритмы расчета вынужденных колебаний на силовые и кинематические воздействия
5.	Динамический расчет на произвольное силовое и кинематическое возмущение с использованием разложения по собственным формам и интеграла Дюамеля.
ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1.	Выбор реологических моделей сил неупругого сопротивления колебаниям
2.	Оценка амплитудно-частотных характеристик систем и предупреждение резонансных явлений.
3.	Определение частот парциальных подсистемах для использования приемов виброгашения.
4.	Расчет скоростей распространения волн в упругих средах
5.	Знание методики динамического расчета на сейсмическое воздействие по строительным нормам.
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	
1.	Применение современных вычислительных комплексов для прогнозирования динамических характеристик
2.	Расчет зданий и сооружений на действие динамической сосредоточенной нагрузки
3.	Оценка влияния вибрации по санитарным нормам на стадии проектирования
4.	Прогнозирование уровня динамического воздействия при планировании натурных испытаний транспортных сооружений
5.	Принципы анализа результатов натурных испытаний сооружений для оценки их несущей способности

Практические задания для оценки результатов обучения, характеризующих сформированность компетенций

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	
1	<p>Амплитуда свободных колебаний системы с одной степенью с учетом затухания зависит от:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) начальных условий 2) начальных условий и коэффициента вязкого трения 3) коэффициента вязкого трения 4) начальной фазы 5) начальной фазы и коэффициента вязкого трения
2	<p>Частота свободных колебаний системы с одной степенью с учетом затухания вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $\bar{k} = \sqrt{k^2 - \lambda^2}$; 2) $\bar{k} = \sqrt{k^2 + \lambda^2}$; 3) $\bar{k} = \sqrt{\lambda^2 + k^2}$; 4) $\bar{k} = \sqrt{k + \lambda}$; 5) $\bar{k} = \sqrt{k - \lambda^2}$ <p>Б. 32,0 кПа В. 35,7 кПа Г. 22,3 кПа</p>
3	<p>Динамический коэффициент вычисляется по формуле:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) $1 + \mu = \frac{1}{1 - \frac{\omega^2}{k^2}}$; 2) $1 + \mu = 1 - \frac{\omega^2}{k^2}$; 3) $1 + \mu = \frac{1}{\frac{\omega^2}{k^2} - 1}$ 4) $1 + \mu = \frac{1}{\omega^2 + k^2}$; 5) $1 + \mu = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{\omega^2}{k^2}}}$
4	<p>При совпадении собственной частоты и частоты возмущающей силы происходит:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) резкое увеличение амплитуды колебаний 2) резкое уменьшение амплитуды колебаний 3) резкое увеличение частоты возмущения 4) резкое уменьшение частоты возмущения 5) имеет место установившийся режим движения
5	<p>Комплекс мероприятий по уменьшению колебаний и усилий в упругих связях называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) вибропоглощением 2) виброизоляцией 3) виброгашением 4) стабилизацией 5) модуляцией
ПК-2 – Способность вести разработку эскизных, технических и рабочих	

проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	
1	<p>При наложении связи на один из инертных элементов системы с n степенями свободы получают:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) заданную систему 2) основную систему 3) парциальную систему 4) шарнирную схему 5) кинематическую схему
2	<p>Применение специальных устройств для уменьшения колебаний конструкций называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) виброизоляция 2) вибростабилизацией 3) вибропоглощением 4) вибромодуляцией 5) виброгашением
3	<p>При приближении частоты возмущения к парциальной частоте динамической системы амплитуды колебаний:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) резко возрастают 2) резко уменьшаются 3) не изменяются 4) возрастают в 2π раза 5) возрастают в π раз
4	<p>Момент смены видов напряженного состояния называется:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) бифуркацией 2) биением 3) бинормальный 4) бидинамический 5) биметрический
5	<p>Влияние продольной силы в эпюрах при деформационном расчете учитываются с помощью:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) функций Крылова 2) функций влияния 3) функций форм 4) тригонометрических функций 5) функций зависимости
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	
1	<p>Рессоры в динамических моделях автомобиля с пятью степенями свободы моделируются упругими связями</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) линейными

	<ul style="list-style-type: none"> 2) линейно-кусочными с двумя участками 3) линейно-кусочными с тремя участками 4) линейно-кусочными с четырьмя участками 5) линейно-кусочными с пятью участками
2	<p>При переезде через одиночную неровность динамической модели автомобиля с 5 степенями критическими могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) одна скорость 2) две скорости 3) четыре скорости 4) пять скоростей 5) нет критических скоростей
3	<p>Положение сосредоточенной нагрузки в уравнении колебаний динамических систем с ∞ числом степеней свободы учитывается с помощью функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) форм 2) Дирака 3) Максвелла 4) Крылова 5) влияния
4	<p>При произвольном силовом возмущении полное перемещение системы находится с помощью:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) интеграла Дюамеля 2) сингулярного интеграла 3) оператора Лапласа 4) неопределенного интеграла 5) интеграла Коши
5	<p>При решении задачи в постановке А.Н. Крылова не учитывают:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) инертность балки 2) инертность груза 3) инертность балки и груза 4) скорость движения 5) начальные условия