

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(КазГАСУ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Э. Вильданов

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.ДВ.01.01 ДИНАМИКА СООРУЖЕНИЙ

Направление подготовки
08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Направленность (профиль)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА
СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Квалификация выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Год набора 2017, 2018

Кафедра
Механика

г. Казань – 2018 г.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от "30" октября 2014 г. № 1419 и рабочим учебным планом КазГАСУ.

Разработал:
доцент кафедры механики
к.т.н., доцент Шакирзянов Р.А.

Рассмотрена и одобрена на заседании
кафедры механики

"22" 06 2018 г.

Протокол № 11

Заведующий кафедрой

[подпись] / Низамеев В.Г. /

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии
Института строительства

"22" 06 2018 г.

Протокол № 2

[подпись] / Исаев А.В. /

(подпись)

Руководитель ОПОП

[подпись] / Каюмов Р.А. /

(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Динамика сооружений» место дисциплины – Б1.В вариативная часть Блока Б1.В.ДВ.01.01 Дисциплины (модули) по выбору студента трудоемкость - 5 ЗЕ/ 180 часов форма промежуточной аттестации – курсовая работа, экзамен	
Цель освоения дисциплины	– формирование знаний о расчете сооружений на динамические воздействия; – умение анализировать работу конструкций, подверженных воздействию динамических нагрузок; – владение навыками применения полученных знаний при расчете временных конструкций на динамические воздействия.
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	Способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности (ПК-7)
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе освоения дисциплины	Знать: – основные задачи динамики сооружений; – вычислительные алгоритмы, используемые при расчете сооружений на динамические воздействия. Уметь: – выбирать расчетную динамическую модель сооружения и наиболее рациональный метод его расчета; – применять результаты расчетов сооружений на динамические воздействия для оценки их прочности, жесткости и устойчивости. Владеть: – навыками подготовки исходных данных и обработки результатов расчета сооружений при использовании компьютерных программ.
Краткая характеристика дисциплины (основные блоки и темы)	Раздел 1. Введение в динамику Тема 1: Предмет и задачи динамики сооружений. Тема 2: Методы динамики сооружений. Раздел 2. Колебания систем с одной степенью свободы Темы 3-5: Колебания систем с одной степенью свободы. Раздел 3. Колебания систем со многими степенями свободы Темы 6-7: Колебания систем со многими степенями свободы. Тема 8: Расчет сооружений на сейсмические воздействия. Тема 9: Приближенные методы в динамике сооружений.

ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Динамика сооружений» является формирование у обучающихся компетенций в области расчета сооружений на динамические воздействия и применения полученных знаний для оценки прочности, жесткости и устойчивости сооружений.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) магистрата по направлению подготовки 08.04.01. Строительство, направленность (профиль) подготовки «Теоретические основы и практические методы расчета строительных конструкций» обучающийся должен овладеть следующими результатами по дисциплине «Динамика сооружений» (таблица 1.1).

Таблица 1.1. Карта формирования компетенций по дисциплине

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП <i>Содержание компетенций</i>	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-7	Способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– основные задачи динамики сооружений;– вычислительные алгоритмы, используемые при расчете сооружений на динамические воздействия <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– выбирать расчетную динамическую модель сооружения и наиболее рациональный метод его расчета;– применять результаты расчетов сооружений на динамические воздействия для оценки их прочности, жесткости и устойчивости <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками подготовки исходных данных и обработки результатов расчета сооружений при использовании компьютерных программ

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Динамика сооружений» относится к вариативной части Б1.В дисциплин по выбору студента Б1.В.ДВ.01 рабочего учебного плана.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами Б.1.В4 Модели деформируемого твердого тела, Б.1.В5 Численные методы расчета строительных конструкций.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин Б.1.В3 Проектирование стальных конструкций большепролетных и высотных зданий и сооружений, Б.1.В.ДВ2 Вероятностные методы строительной механики и теории надежности строительных конструкций, а также для подготовки выпускной квалификационной работы магистра.

Дисциплина изучается во 2-м семестре на 1 курсе по дневной форме обучения.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 180 академических часов.
Обучение по дисциплине ведется только по дневной форме обучения.

Распределение объема дисциплины по видам занятий, а также часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся в соответствии с рабочим учебным планом представлено в таблице 3.1

Таблица 3.1. Объем дисциплины по видам учебной работы (в академ. часах)

Вид учебной работы		Трудоемкость, академ. часы	
		Очная форма, 2 семестр	
		Распределе- ние часов	Объем кон- тактной рабо- ты
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе занятия лек- ционного и семинарского типов:		54	58
- лекции (Л)		18	18
- практические занятия (ПЗ)		36	36
Самостоятельная работа (всего), в том числе:		126	4
- по разделу “К – курсовые работы, проекты”		36	
- выполнение курсовой работы (КР)		1/36	2
- по разделу “Р – индивидуальная работа”		30	
- по разделу “Т – текущая работа”		60	1
- самостоятельное изучение разделов, - проработка и повторение лекционного материала, чтение учебников, дополнительной литературы, работа со справочни- ками, ознакомление с нормативными и методическими доку- ментами), - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к защите курсовой работы и экзамену		24	
		36	
Вид промежуточной аттестации		экз.	1
Общая трудоёмкость дисциплины	академические часы	180	59
	зачётные единицы	2	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины структурируется по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения.

Таблица 4.1. Содержание занятий лекционного типа (лекции)

Номер раздела	Наименование темы лекционного занятия, краткое содержание	Объем, акад. часы
Раздел 1	Тема 1: Предмет и задачи динамики сооружений. Сооружение как колебательная система. Виды динамических нагрузок. Основные виды и характеристики колебаний. Степени свободы и расчетная модель колебательной системы.	2
	Тема 2: Динамические характеристики строительных материалов. Динамическая жесткость, внутреннее трение, выносливость. Воздействие колебаний на человека. Методы динамики сооружений: кинестатический, кинематический, энергетический, использование принципа Гамильтона.	2
Раздел 2	Тема 3: Колебания систем с одной степенью свободы. Уравнения движения в формах методов перемещений и сил. Собственные колебания. Свободные колебания при малом, критическом и большом демпфи-	2

	ровании.	
	Тема 4: Вынужденные колебания. Действие мгновенного импульса, системы импульсов, произвольной нагрузки. Интеграл Дюамеля. Действие вибрационной нагрузки. Коэффициент динамичности.	2
	Тема 5: Вынужденные колебания с учетом демпфирования: действие мгновенного импульса, произвольной силы: вибрационной нагрузки.	2
Раздел 3	Тема 6: Колебания систем со многими степенями свободы. Использование метода перемещений. Использование метода сил. Собственные колебания. Вековое уравнение. Главные формы колебаний. Свободные колебания.	2
	Тема 7: Вынужденные колебания. Действие произвольной нагрузки. Действие вибрационной нагрузки. Последовательность расчета на вибрационную нагрузку.	2
	Тема 8: Расчет сооружений на сейсмические воздействия. Землетрясения и их характеристики. Определение сейсмической нагрузки. Расчет на сейсмические воздействия: статический и динамический теории. Понятие о расчетных спектрах землетрясений. Спектральный метод расчета. Расчет по нормам.	2
	Тема 9: Приближенные методы в динамике сооружений. Метод приведенных масс. Формула Донкерлея. Метод Релея. Метод Релея-Ритца. Метод постоянного ускорения. Решение задач динамики методом конечных элементов.	2
	ИТОГО	18

Таблица 4.2 Лабораторные работы для очной формы обучения
Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

Таблица 4.3 Практические занятия

Номер раздела (темы)	Тема и содержание практического занятия	Объем, акад. часы
Разделы 1-2	ПЗ 1: Собственные колебания систем с одной степенью свободы.	2
	ПЗ 2: Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.	2
	ПЗ 3: Свободные колебания систем с одной степенью свободы.	2
Разделы 2-3	ПЗ 4: Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы с учетом демпфирования.	2
	ПЗ 5-6: Свободные колебания систем с несколькими степенями свободы.	4
	ПЗ 7-8: Вынужденные колебания систем с несколькими степенями свободы.	4
	ПЗ 9: Приближенные методы в динамике сооружений.	2
	ПЗ 10: Колебания систем с бесконечным числом степеней свободы.	2
	ПЗ 11-12: Расчет сооружений на собственные колебания МКЭ.	4
	ПЗ 13-14: Расчет сооружений на импульсную ветровую нагрузку.	4
	ПЗ 15-16: Расчет сооружений на сейсмическую нагрузку.	4
	ПЗ 17-18: Защита курсовых работ.	4
	ИТОГО	36

Таблица 4.4 Самостоятельная работа студента

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы студента	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
по разделу “К – курсовые работы, проекты”			36
Раздел 3	Курсовая работа	Расчет рамы на вибрационную нагрузку	36
по разделу “Р – индивидуальная работа”			30
Разд. 1-2	Тестирование	Тематика лекций №1-5	30
по разделу “Т – текущая работа”			60
Разд. 1-3	Изучение лекционных тем	Осмысление и закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий	12
Разд. 1-3	Самостоятельное изучение теоретического материала	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах.	12
Разд. 1-3	Подготовка к сдаче экзамена	Повторение и закрепление изученного материала	36
ИТОГО			126

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся в КГАСУ.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, а также путем проверки за ходом выполнения индивидуального задания. Текущему контролю подлежат посещаемость студентами аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговыми оценками освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения) по дисциплине «Динамика сооружений» являются промежуточные аттестации в форме курсовой работы и экзамена, проводимых с учетом результатов текущего контроля.

Таблица 5.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства	
			Наименование оценочного средства	Количество заданий или вариантов
1	Разделы 1, 2	ПК-7	Тестирование	25 вопросов
2	Раздел 2, темы 6-7	ПК-7	Курсовая работа	1 задание, 20 вар.
3	Все разделы	ПК-7	Экзамен	20 билетов

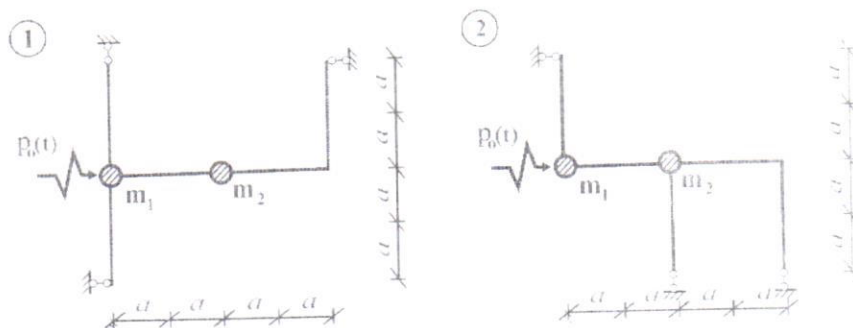
5.2. Типовые задания и материалы для оценки сформированности компетенций в процессе освоения дисциплины

5.2.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Курсовая работа «Расчет рамы на вибрационную нагрузку» посвящается изучению теоретических основ расчета сооружений на воздействие динамических нагрузок и практическому применению приобретенных знаний при расчете рамы с сосредоточенными массами на воздействие вибрационной нагрузки.

Курсовая работа должна состоять из двух частей. В первой части должны излагаться теоретические положения динамики стержневых систем, а во второй – проводиться решение четырех задач динамики (расчет на собственные колебания, проверка на резонанс, проверка динамической прочности, проверка динамической жесткости) для индивидуальной расчетной схемы рамы с двумя сосредоточенными массами.

Варианты индивидуальных заданий (даны 2 варианта):



Промежуточный контроль выполнения курсовой работы проводится путем тестирования знаний по темам 1-7.

Примеры тестовых вопросов:

1. Чем отличается динамическая степень свободы от статической?
 - а) Ограничением перемещений.
 - б) Устойчивостью положения.
 - в) Геометрической изменяемостью.
 - г) Возможностью перемещения массы. – 1 балл.
2. Что такое спектр частот колебаний?
 - а) Закон распределения частот.
 - б) Последовательность всех собственных частот системы (по возрастанию). – 1 балл.
 - в) Отношение частот собственных и вынужденных колебаний.
 - г) Последовательность всех собственных частот системы (по убыванию).

Примерный перечень основных вопросов к экзамену

1. Основные задачи динамики сооружений.
2. Сооружение как колебательная система. Число динамических степеней свободы и расчетная модель.
3. Виды и основные характеристики колебаний. Динамические нагрузки.
4. Колебания систем с одной степенью свободы. Вывод уравнения движения.
5. Свободные колебания систем с одной степенью свободы.
6. Свободные колебания при малом, критическом и большом демпфировании.
7. Колебания систем с одной степенью свободы: действие мгновенного импульса.
8. Колебания систем с одной степенью свободы: действие системы импульсов и произвольной нагрузки. Интеграл Дюамеля.

9. Колебания систем с одной степенью свободы: действие вибрационной нагрузки.
10. Колебания систем с несколькими степенями свободы: уравнение в форме метода перемещений.
11. Колебания систем с несколькими степенями свободы: уравнение в форме метода сил.
12. Свободные колебания систем с несколькими степенями свободы. Вековое уравнение. Спектр частот.
13. Вынужденные колебания систем с несколькими степенями свободы. Действие вибрационной нагрузки.
14. Вынужденные колебания систем с несколькими степенями свободы. Уравнение колебаний относительно инерционных сил.
15. Алгоритм расчета на вибрационную нагрузку.
16. Решение динамических задач МКЭ.
17. Расчет сооружений на сейсмические воздействия.

Примерный перечень дополнительных вопросов к экзамену

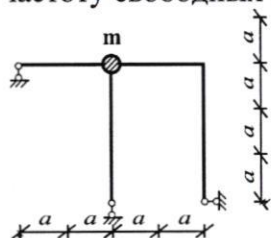
1. Четыре задачи динамики сооружений.
2. Число динамических степеней свободы и расчетная модель.
3. Виды и основные характеристики колебаний.
4. Виды динамических нагрузок.
5. Уравнение колебаний системы с одной степенью свободы в форме метода сил.
6. Уравнение колебаний системы с одной степенью свободы в форме метода перемещений.
7. Уравнение собственных колебаний системы с одной степенью свободы.
8. Свободные колебания системы с одной степенью свободы при малом демпфировании.
9. Свободные колебания системы с одной степенью свободы при критическом демпфировании.
10. Свободные колебания системы с одной степенью свободы при большом демпфировании.
11. Вынужденные колебания: интеграл Дюамеля.
12. Явление резонанса.
13. Коэффициент динамичности.
14. Уравнение колебаний системы с несколькими степенями свободы в форме метода перемещений.
15. Уравнение колебаний системы с несколькими степенями свободы в форме метода сил.
16. Уравнение свободных колебаний системы с несколькими степенями свободы.
17. Вековое уравнение.
18. Спектр частот.
19. Уравнение колебаний систем с несколькими степенями свободы относительно инерционных сил.
20. Алгоритм расчета на вибрационную нагрузку.
21. Метод приведенных масс.
22. Решение динамических задач МКЭ.
23. Сейсмические нагрузки.
24. Расчет на сейсмическую нагрузку: статическая теория.
25. Расчет на сейсмическую нагрузку: динамическая теория.

Экзамен по дисциплине проводится по экзаменационным билетам, содержащим 3 вопроса, взятых из тем лекционных занятий (табл. 4.1). Из них два вопроса направлены на контроль владения навыками применения полученных знаний.

Примеры экзаменационных билетов

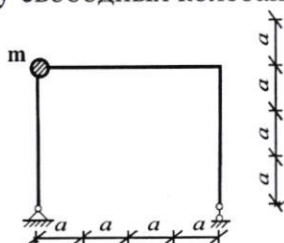
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ЛИСТ №1

1. Алгоритм расчета на вибрационную нагрузку.
2. Коэффициент динамичности.
3. Определить частоту свободных колебаний рамы:



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ЛИСТ №2

1. Вынужденные колебания: интеграл Дюамеля.
2. Спектр частот.
3. Определить частоту свободных колебаний рамы:



Критерии оценивания текущего контроля приведены в Положении об оценочных средствах.

Таблица 5.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Контролируемые результаты освоения компетенции (или ее части)	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
ПК-7: Способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основные задачи динамики сооружений; – вычислительные алгоритмы, используемые при расчете сооружений на динамические воздействия 	<p>Как формулируется условие динамической прочности сооружения? В чем состоит алгоритм расчета на вибрационную нагрузку?</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбирать расчетную динамическую модель сооружения и наиболее рациональный метод его расчета; – применять результаты расчетов сооружений на динамические воздействия для оценки их прочности, жесткости и устойчивости 	<p>Как определяется число динамических степеней свободы и расчетная модель сооружения? В чем состоит проверка динамической системы на резонанс?</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками подготовки исходных данных и обработки результатов расчета сооружений при использовании компьютерных программ 	<p>Какие физические характеристики сооружения и его элементов необходимо установить при расчете методом конечных элементов (МКЭ)?</p>

5.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине «Динамика сооружений» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля на экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Таблица 5.3. Шкала оценивания экзамена

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины «Динамика сооружений», умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы дисциплины «Динамика сооружений», умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускающему некритичные неточности в ответе и решении задач
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушающий логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владеющий знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий, решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

Оценка результатов обучения по дисциплине «Динамика сооружений» в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания при защите курсовой работы и сдаче теста.

Таблица 5.4. Шкала оценивания курсовой работы

Оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания теоретической части курсовой работы, умение уверенно применять их на практике при решении индивидуальной задачи, число правильных ответов на вопросы

		тестового задания в интервале 21-25 баллов.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания теоретической части курсовой работы, умение самостоятельно применять их на практике при решении индивидуальной задачи, число правильных ответов на вопросы тестового задания в интервале 16-20 баллов.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний теоретической части курсовой работы, умение применять их на практике при решении индивидуальной задачи, число правильных ответов на вопросы тестового задания в интервале 11-15 баллов.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При защите курсовой работы обучающимся выявились существенные пробелы в знаниях теоретической части, были допущены грубые ошибки при решении индивидуальной задачи, число правильных ответов на вопросы тестового задания составляют 10 и менее баллов.

6. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература (учебники и учебные пособия)

Таблица 6.1. Перечень основной учебной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2015. – 119 с. Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики.	39 экз.
2	Шакирзянов Р.А. Динамика и устойчивость сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. – Электрон. текстовые данные. – Казань: Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 120 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73304.html .— ЭБС «IPRbooks»	88 ЭБС IPRbooks

6.2. Дополнительная литература

Таблица 6.2. Перечень дополнительной литературы

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке + на кафедре
1	Киселев В.А. Строительная механика: Спец. курс. Динамика и устойчивость сооружений. – М.: Стройиздат, 1980. – 616 с.	2
2	Клаф Р., Пензиен Дж. Динамика сооружений. – М.: Стройиздат, 1979. – 320 с.	1

6.3. Методические разработки по дисциплине

Учебно-методические пособия, разработанные в КГАСУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Динамика сооружений»:

1. Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Методические указания к расчетно-графической работе «Расчет рамно-балочных систем на вибрационную нагрузку». – Казань: КГАСУ, 2012. – 20 с.

2. Шакирзянов Р.А. Динамический расчет моста МКЭ. Методические указания к расчетно-графической работе». – Казань: КГАСУ, 2009. –24 с.

заверено НТБ КГАСУ 

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень ресурсов Интернет, необходимых для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>
2. Страница кафедры «Механика» на сайте КГАСУ.

7.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Использование электронной информационно-образовательной среды университета.
2. Применение средств мультимедиа при проведении лекций и практических занятий для визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций.
3. Организация взаимодействия со студентами с помощью электронной почты.

7.3. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Презентационный редактор Microsoft Power Point.

7.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных

В ходе реализации целей и задач дисциплины обучающиеся могут использовать возможности информационно-справочных систем.

1. <http://pravo.gov.ru> – Официальный интернет-портал правовой информации
2. <http://www.consultant.ru> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»
3. <http://www.garant.ru> - Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Динамика сооружений» изучается в течение 1-го семестра.

При планировании и организации времени, необходимого на изучение дисциплины, обучающимся необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

Таблица 8.1. Рекомендации по организации самостоятельной работы студента

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Занятия лекционного типа (лекции)	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе.</p> <p>Основной лекционный материал имеется в учебном пособии: Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2015. – 119 с.</p> <p>Электронная версия находится на сайте КГАСУ на странице кафедры механики. Режим доступа:</p> <p>Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение расчетно-графических заданий и примеров.</p>
Выполнение курсовой работы	<p>Проработка:</p> <ul style="list-style-type: none"> – лекционного материала по теме выполняемой работы; – решенных на практических занятиях задач и примеров; – методических указаний и образцов решения подобных задач из методических указаний. <p>Подробные методические указания даны в учебно-методическом пособии:</p> <p>Шакирзянов Р.А., Шакирзянов Ф.Р. Методические указания к расчетно-графической работе «Расчет рамно-балочных систем на вибрационную нагрузку». – Казань: КГАСУ, 2012. – 20 с.</p>
Самостоятельная работа	<p>Важной частью самостоятельной работы является изучение основной литературы, ознакомление с дополнительной литературой, решение индивидуальных расчетно-графических работ,</p>
Подготовка к защите курсовой работы и экзамену	<p>Подготовка к защите курсовой работы и сдаче экзамена предполагает изучение конспекта лекций, основной и дополнительной литературы, подготовке ответов на все приведенные выше в п. 5.2.2 перченной основных и дополнительных вопросов.</p>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 9.1. Требования к условиям реализации дисциплины

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук), экран
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных	Технические средства обучения: мультимедийный проектор, мобильный ПК (ноутбук)

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
		консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	
		Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения: ПК, лицензионное программное обеспечение
3	Самостоятельная работа обучающихся	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (компьютерный класс библиотеки)	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

*Описание аудиторий соответствует