



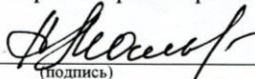
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Дальневосточный Федеральный Университет»  
(ДФУ)

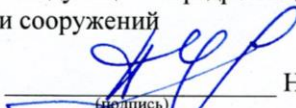
**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

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**

Динамика и устойчивость сооружений

**Направление 08.04.01 «Строительство»**

Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»

**Форма подготовки – очно-заочная**

курс 2, семестр 3

лекции - 9 час.

практические занятия - 36 час

в том числе с использованием МАО 16 час. ( лек. – 2 час. / пр. - 14 час.)

всего часов аудиторной нагрузки - 45 час.

в том числе с использованием МАО - 16 час.

самостоятельная работа - 135 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

курсовой проект – 3 семестр

экзамен 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 17.07.2015 № 12-13-1282

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

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

Составитель: к.т.н., доцент Мальков Н.М.

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, по программе магистров «Теория и проектирование зданий и сооружений» 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.ОД.2).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часа (5 зачётных единиц). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (9 часов), практические занятия (36 часа) и самостоятельная работа студента (135 часов, в том числе 36 часов на экзамен), учебным планом также предусмотрено выполнение курсового проекта. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре.

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» опирается на уже изученные дисциплины направлений подготовки 08.03.01 или 08.05.01 Строительство, такие как «Строительная механика», «Строительные конструкции», «Физика», «Теоретическая механика». В свою очередь она является способствует изучению других профессиональных дисциплин, таких как «Вероятностные методы расчета сооружений и теория надежности»; «Предельное равновесие сплошных и сыпучих сред»; «Обследование и испытание конструкций».

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» изучает методы и приемы расчета сооружений на устойчивость и на динамические воздействия.

**Цель дисциплины** – формирование навыков расчета сооружений на устойчивость и динамические воздействия.

Для этого в курсе «Динамика и устойчивость сооружений» решаются следующие задачи:

- получить необходимые представления о методах и приемах расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость;

- сформировать у магистрантов навыки владения средствами расчета сооружений на устойчивость и динамические воздействия.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

Для успешного изучения дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» у магистрантов должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- способностью осознавать основные проблемы своей предметной области, при решении которых возникает необходимость в сложных задачах выбора, требующих использования количественных и качественных методов (ОПК-9);

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<b>(ОК-1)</b> способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета сооружений на динамические нагрузки и устойчивость
	умеет	применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамические нагрузки и устойчивость;
	владеет	методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых сооружений на динамические наг-

		рузки и устойчивость
<b>(ОПК-4)</b> способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры	знает	виды динамических нагрузок; динамические расчетные схемы сооружений; динамические характеристики зданий и сооружений; методы решения задач динамики и устойчивости сооружений.
	умеет	грамотно составить расчетную схе- му сооружения для расчета на ди- намические нагрузки и устойчи- вость; выполнить сбор динамических нагрузок; выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки и устойчивость; определить критические силы в расчетах на устойчивость.
	владеет	методами построения динамичес- ких расчетных схем; навыками расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» применяются следующие методы активного обучения: проблемная лекция, лекция-визуализация, групповые консультации, дискуссия на семинаре.

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

**(9 час., в том числе 2 час. с использованием  
методов активного обучения)**

### **МОДУЛЬ 1. Динамика сооружений (6 часов)**

#### **Раздел I. Введение (2 час)**

#### **Тема 1. Общие понятия динамики сооружений (2 часа)**

Воздействие среды на сооружения. Виды сред и нагрузки на сооружение. Определение нагрузки в инерционной среде. Формула Лаппо-Морисона.

Виды динамических нагрузок. Расчетные схемы сооружений при расчете на динамические нагрузки.

## **Раздел I I. Колебания динамических систем (4 час).**

### **Тема 2. Системы с одной степенью свободы (1 часа.)**

Дифференциальное уравнение движения. Свободные колебания системы без учета сил сопротивления и с учетом сил сопротивления. Вынужденные колебания системы. Действие вибрационной нагрузки.

### **Тема 3. Системы конечным числом степеней свободы. (1 час)**

Дифференциальное уравнение движения. Свободные колебания системы без учета сил сопротивления и с учетом сил сопротивления. Главные формы колебаний. Ортогональность главных форм. Вынужденные колебания системы. Действие вибрационной нагрузки.

### **Тема 4. Системы с бесконечным числом степеней свободы. (1 час)**

Дифференциальное уравнение движения. Свободные колебания бруса без учета сил сопротивления и с учетом сил сопротивления. Свободные поперечные колебания бруса постоянного сечения с равномерно распределенной массой без учета сил сопротивления.

### **Тема 5. Расчет сооружений на динамические воздействия. (1 час)**

лекция-визуализация

*Расчет сооружений на сейсмические воздействия.* Последствия землетрясений. Характеристики землетрясений. Основные требования к строительству зданий в сейсмических районах. Теории расчета сооружений на сейсмические воздействия. Порядок расчета сооружений на сейсмические воздействия спектральным методом, принятым в СП 14.13330.2014.

*Определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки.* Спектральный метод определения нагрузки от воздействий порывов ветра. Методика определения пульсационной составляющей ветровой нагрузки в соответствии СП 20.13330.2016.

## **МОДУЛЬ 2. Устойчивость сооружений (3 часа)**

**Раздел III. Устойчивость сооружений и методы ее исследования (3 часа).**

**Тема 6. Общие понятия устойчивости сооружений (1 часа).**

Предмет и задачи устойчивости сооружений. Признаки устойчивости. Методы определения критических нагрузок.

**Тема 7. Устойчивость сжатых однопролетных стержней постоянного сечения (1 час).**

Устойчивость упругого стержня на шарнирных опорах. Общее уравнение упругой линии при продольном изгибе стержня. Критические силы для стержней при различных закреплениях. Расчет сжато-изогнутых стержней по деформированному состоянию.

**Тема 8. Устойчивость рам (1 час).**

Устойчивость статически неопределимых рам по методу сил и перемещений. Понятие о расчете рам по деформированному состоянию.

## **СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ**

### **Практические занятия (36 часов)**

#### **МОДУЛЬ 1. Динамика сооружений (28 часов)**

**Занятие 1. Введение (2 часа)** Повторение курса теории сооружений. Сбор нагрузок на сооружение.

**Занятие 2. Расчетная схема динамической системы (2 часа).** Подсчет степени свободы динамической системы. Назначение расчетной схемы.

**Занятие 3. Колебания систем с одной степенью свободы (6 час).** Вывод уравнения движения системы с одной степенью свободы. Определение частоты и формы свободных колебаний системы с одной степенью свободы.

Вывод уравнения движения системы с одной степенью свободы. Определение частоты и формы свободных колебаний системы с одной степенью свободы.

Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы.

#### **Занятие 4. Колебания систем с конечным числом степеней свободы (8 час).**

Вывод уравнения движения системы с конечным числом степеней свободы. Определение частоты и формы свободных колебаний систем с двумя степенями свободы в статически определимых системах.

Определение частоты и формы свободных колебаний систем с двумя степенями свободы в статически неопределимых системах.

Определение частоты и формы свободных колебаний систем с тремя степенями свободы. Определение закона движения масс системы.

#### **Занятие 5. Расчет сооружений на динамические воздействия. (10 час)**

Расчет на вибрационную нагрузку систем с двумя степенями свободы.

Расчет трехэтажного здания на сейсмическую нагрузку.

Определение сейсмической нагрузки на поперечную раму промышленного здания.

Определение пульсационной составляющей ветровой нагрузки на водонапорную башню.

#### **МОДУЛЬ 2. Устойчивость сооружений (8 часов).**

#### **Занятие 6. Устойчивость сжатых стержней (2 часа) .**

Устойчивость упругого стержня при различных закреплениях его концов. Решение задач.

#### **Занятие 7. Устойчивость статически неопределимых рам (6 час).**

Устойчивость статически неопределимых рам по методу сил. Решение задач.

Устойчивость статически неопределимых рам по методу перемещений. Решение задач.

Устойчивость статически неопределимых рам по методу перемещений. Определение критических сил.



### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений» 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 методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов курсовой работы;
- критерии оценки выполнения курсовой работы.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

#### **Экзаменационные вопросы**

1. Предмет и задачи динамики сооружений?
2. Какие виды динамических нагрузок Вы знаете?
3. Каковы расчетные схемы сооружений при расчете на динамические нагрузки?
4. Как подсчитывается степень свободы динамической системы?
5. Выведите уравнение свободных колебаний системы с одной степенью свободы без учета сил сопротивления?
6. То же с учетом сил сопротивления?
7. Приведите решение задачи о вынужденных колебаниях системы с одной степенью свободы без учета сил сопротивления?
8. То же с учетом сил сопротивления?
9. Что называется динамическим коэффициентом и как он определяется для системы с одной степенью свободы?
10. Выведите уравнение движения системы с конечным числом степеней свободы?
11. Как решаются уравнения движения масс системы к конечным числом степеней свободы?

12. Как находятся частоты и формы свободных колебаний систем с конечным числом степеней?
13. Какие формы и частоты свободных колебаний систем с конечным числом степеней свободы называются собственными, какими свойством они обладают?
14. Как можно разложить нагрузку по собственным формам колебаний?
15. Какие методы расчета сооружений на сейсмическую нагрузку Вы знаете?
16. Опишите процессы, происходящие в земной коре при землетрясениях?
17. Предмет и задачи устойчивости сооружений?
18. Какие бывают формы потери устойчивости?
19. Какие Вы знаете методы определения критических нагрузок?
20. Покажите, как решается задача устойчивости стержня на двух шарнирных опорах.
21. Как решается задача устойчивости неопределимых рам по методу сил?
22. Как решается задача устойчивости неопределимых рам по методу сил?

**Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине  
«Динамика и устойчивость сооружений»**

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение	(ОК-1)	Воздействие среды на сооружения. Виды динамических нагрузок. Определить виды сред и нагрузки на сооружение. Построением расчетных схем сооружений при расчете на динамические нагрузки.	Устный опрос (УО)	Экзамен Вопросы 1-4
2	Раздел 2. Колебания динамических систем	(ОК-1) (ОПК-4)	Дифференциальное уравнение движения динамических систем. Динамические характеристики зданий и сооружений. Методы решения задач динамики и устойчивости сооружений. Применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамические нагрузки.	Устный опрос (УО) Курсовой проект (ПР5)	Экзамен Вопросы 5-16

			<p>Выполнить сбор динамических нагрузок. Выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки.</p> <p>Методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых сооружений на динамические нагрузки. Методами построения динамических расчетных схем. Навыками расчета сооружений на динамические воздействия.</p>		
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений и методы ее исследования	(ОПК-4) (ПК-3)	<p>Основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета сооружений на устойчивость. Методы решения задач устойчивости сооружений.</p> <p>Применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на устойчивость. Выбрать наиболее рациональный метод расчета на устойчивость.</p> <p>Методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых сооружений на устойчивость. Навыками расчета сооружений на устойчивость.</p>	Устный опрос (УО) Курсовой проект (ПР5)	Экзамен Вопросы 17-22

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Строительная механика. Шапошников Н. Н., Кристалинский Р. Х., Дарков А. В.– М.: Изд-во Лань. 2018 г. 692 с. ЭК НБ ДВФУ:  
<https://e.lanbook.com/book/105987>

2. Васильков Г.В., Буйко З.В. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: Учебное пособие.- СПб.: Изд-во “Лань”, 2013. – 256 с. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:769939&theme=FEFU>

3. Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах. Ч. III. – М. – АСВ. 2018. 344 с. Режим доступа:

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301741.html>

4. Строительная механика. Специальный курс. Динамика и устойчивость сооружений. Учебник. В.А.Киселев.– М.: Изд-во Мир, 1983 г. 548 с. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:665704&theme=FEFU>

#### **Дополнительная литература**

1.А.А.Стоценко, С.И.Доценко, Н.Я.Цимбельман, Т.Ченз, С.Рудченко. Курс теории сооружений (строительная механика). Ч.1. Теория сооружений в инженерном деле. Приложение 2. Нагрузка и оценка эксплуатационных качеств сооружений при динамических воздействиях землетрясений и ветра. Учебное пособие - Владивосток: изд-во ДВГТУ, 2007. 80с. Рекомендовано ДВ РУМЦ. ЭК НБ ДВФУ:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:390811&theme=FEFU>

2. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. Учебник. Под ред. А.Ф.Смирнова.- М.: Стройиздат, 1984. 416 с. ЭК НБ ДВФУ: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:685717&theme=FEFU>

3. Строительная механика: учебник / А. В Дарков, Н. Н. Шапошников. Санкт-Петербург: Лань, 2014. 655 с. ЭК НБ ДВФУ:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:777765&theme=FEFU>

3. Сейсмостойкое строительство зданий. Под ред. И.Л.Корчинского.- М.: Высшая школа, 1971. 320 с.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

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>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

В процессе изучения дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» магистранты активно используют следующие прикладные программные документы:

AUTOCAD –автоматизированная система проектирования;

SCAD – автоматизированная система для расчёта строительных конструкций.

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Рекомендации 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.

**Рекомендации по подготовке к экзамену:** на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к экзамену помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче зачёта лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Магистранты пользуются собственными персональными компьютерами кроме того, аспиранты, обучающиеся по направлению Строительство, имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в аудиториях E708 и E709 Инженерной школы.



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

---

---

**ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений»  
Направление 08.04.01 «Строительство»  
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»  
Форма подготовки – очно-заочная

**Владивосток  
2017**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	30 час	УО-1
2	В течение семестра	Выполнение курсового проекта	69 час	ПР-5
3	Зачётная неделя	Подготовка к экзамену	36 час	Экзамен

### Характеристика заданий для курсового проекта обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

*Название:* Расчет сооружений на сейсмическую нагрузку

*Цель работы:* Формирование навыков расчета сооружений на сейсмическую нагрузку, анализа результатов расчетов.

*Содержание работы, задания и исходная информация.*

Для заданного сооружения необходимо:

- проанализировать конструктивную схему ;
- построить расчетную схему сооружения для расчета на статические нагрузки;
- построить расчетную схему сооружения для расчета на динамическую нагрузку;
- определить динамическую нагрузку и рассчитать на эту нагрузку сооружение.

Для расчета предлагаются конструктивные схемы промышленных зданий.

### Требования к представлению и оформлению результатов курсовой работы.



Курсовой проект выполняется в соответствии с Положением об оформлении письменных работ в ДВФУ.

### Критерии оценки самостоятельной работы - выполнение курсового проекта

Оценка	50-60 баллов (неудовлетворительно)	61-75 баллов (удовлетворительно)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
<b>Критерии</b>	<b>Содержание критериев</b>			
<b>Выполнение курсового проекта</b>	Работа не выполнена	Работа выполнена не полностью. Выводы не сделаны	Работа выполнена. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Работа выполнена в соответствии с требованиями, аккуратно, все расчёты правильные, графическая часть представлена в полном объёме. Выводы обоснованы
<b>Представление</b>	Работа не представлена	Представленные расчёты не последовательны и не систематизированы	Представленные расчёты выполнены последовательно и систематизированы. Выполнена графическая часть с небольшими недочётами	Работа представлена в виде отчета со всеми пояснениями и чертежами
<b>Оформление</b>	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word. ACad)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко используются технологии (Word. ACad). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
<b>Ответы на вопросы</b>	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и пояснений



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

---

---

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений»  
Направление 08.04.01 «Строительство»  
Программа «Теория и проектирование зданий и сооружений»  
Форма подготовки – очно-заочная

Владивосток  
2017

**Паспорт  
фонда оценочных средств по дисциплине**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p><b>(ОК-1)</b> способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу</p>	знает	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета сооружений на динамические нагрузки и устойчивость
	умеет	применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамические нагрузки и устойчивость;
	владеет	методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых сооружений на динамические нагрузки и устойчивость
<p><b>(ОПК-4)</b> способность демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры</p>	знает	виды динамических нагрузок; динамические расчетные схемы сооружений; динамические характеристики зданий и сооружений; методы решения задач динамики и устойчивости сооружений.
	умеет	грамотно составить расчетную схему сооружения для расчета на динамические нагрузки и устойчивость; выполнить сбор динамических нагрузок; выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки и устойчивость; определить критические силы в расчетах на устойчивость.
	владеет	методами построения динамических расчетных схем; навыками расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость

## Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине

### «Динамика и устойчивость сооружений»

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Введение	(ОК-1)	<p>Воздействие среды на сооружения.</p> <p>Виды динамических нагрузок.</p> <p>Определить виды сред и нагрузки на сооружение.</p> <p>Построением расчетных схем сооружений при расчете на динамические нагрузки.</p>	Устный опрос (УО)	Экзамен Вопросы 1-4
2	Раздел 2. Колебания динамических систем	(ОК-1) (ОПК-4)	<p>Дифференциальное уравнение движения динамических систем.</p> <p>Динамические характеристики зданий и сооружений.</p> <p>Методы решения задач динамики и устойчивости сооружений.</p>	Устный опрос (УО) Курсовой проект (ПР5)	Экзамен Вопросы 5-16
			<p>Применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамические нагрузки.</p> <p>Выполнить сбор динамических нагрузок.</p> <p>Выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки.</p>		
			<p>Методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых сооружений на динамические нагрузки.</p> <p>Методами построения динамических расчетных схем.</p> <p>Навыками расчета сооружений на динамические воздействия.</p>		
3	Раздел 3. Устойчивость сооружений и методы ее исследования	(ОПК-4) (ПК-3)	<p>Основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета сооружений на устой-</p>	Устный опрос (УО) Курсовой проект	Экзамен Вопросы 17-22

		<p>чивость. Методы решения задач устойчивости сооружений.</p> <p>Применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на устойчивость. Выбрать наиболее рациональный метод расчета на устойчивость.</p> <p>Методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых сооружений на устойчивость. Навыками расчета сооружений на устойчивость.</p>	(ПР5)	
--	--	---	-------	--

### Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи динамики сооружений?
2. Какие виды динамических нагрузок Вы знаете?
3. Каковы расчетные схемы сооружений при расчете на динамические нагрузки?
4. Как подсчитывается степень свободы динамической системы?
5. Выведите уравнение свободных колебаний системы с одной степенью свободы без учета сил сопротивления?
6. То же с учетом сил сопротивления?
7. Приведите решение задачи о вынужденных колебаниях системы с одной степенью свободы без учета сил сопротивления?
8. То же с учетом сил сопротивления?
9. Что называется динамическим коэффициентом и как он определяется для системы с одной степенью свободы?
10. Выведите уравнение движения системы с конечным числом степеней свободы?
11. Как решаются уравнения движения масс системы к конечным числом степеней свободы?
12. Как находятся частоты и формы свободных колебаний систем с конечным числом степеней?

13. Какие формы и частоты свободных колебаний систем с конечным числом степеней свободы называются собственными, какими свойством они обладают?
14. Как можно разложить нагрузку по собственным формам колебаний?
15. Какие методы расчета сооружений на сейсмическую нагрузку Вы знаете?
16. Опишите процессы, происходящие в земной коре при землетрясениях?
17. Предмет и задачи устойчивости сооружений?
18. Какие бывают формы потери устойчивости?
19. Какие Вы знаете методы определения критических нагрузок?
20. Покажите, как решается задача устойчивости стержня на двух шарнирных опорах.
21. Как решается задача устойчивости неопределимых рам по методу сил?
22. Как решается задача устойчивости неопределимых рам по методу сил?

## Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
(ОК-1) способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает (пороговый уровень)	основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета сооружений на динамические нагрузки и устойчивость	имеет представление о воздействии динамической среды на сооружения и видах динамических нагрузок, о методах решения задач устойчивости сооружений	может представить механизм и виды воздействия динамической среды на сооружения	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамические нагрузки и устойчивость	выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамику и устойчивость.	применяет математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамику и устойчивость.	76-85 баллов
	владеет (высокий)	методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, также методами теоретического и экспериментального исследования изучаемых сооружений на динамические нагрузки и устойчивость.	может выделять основные стороны реальных сооружений в процессе математического (компьютерного) моделирования,	может анализировать результаты расчета задач динамики и устойчивости сооружений	86-100 баллов
(ОПК-4) способность	знает (пороговый уровень)	методы решения задач динамики и устойчивости сооружений	дифференциальное уравнение движения динамических систем,	знает методику построения динамических расчетных схем	61-75 баллов

демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин программы магистратуры			динамические характеристики зданий и сооружений	сооружений	
	умеет (продвинутый)	грамотно составить расчетную схему сооружения для расчета на динамические нагрузки и устойчивость;	выполнить сбор динамических нагрузок; выбрать метод расчета сооружений на устойчивость	выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки и устойчивость	76-85 баллов
	владеет (высокий)	методами построения динамических расчетных схем; навыками расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость	постановкой задач расчета на динамические воздействия и устойчивость	знание принципов анализа результатов расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость	86-100 баллов

### Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)



