



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный Федеральный Университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП Строительство уникальных
зданий и сооружений


(подпись) Т.Э. Уварова

« 29 » сентября 2016 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой гидротехники, теории
зданий и сооружений


(подпись) Н.Я. Цимбельман

« 29 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Динамика и устойчивость сооружений

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

курс - 4 семестр – 7,8

лекции – не предусмотрены.

практические занятия – 72 час.

лабораторные работы – не предусмотрены.

в том числе с использованием МАО лек. 0 час / пр. 12 час

всего часов аудиторной нагрузки - 72 час.

в том числе с использованием МАО - 12 час.

самостоятельная работа - 108 час.

Расчетно-графическая работа - 2

курсовая работа / курсовой проект - не предусмотрена

зачёт – 8 семестр

экзамен – 7 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г. №1030 и приказа ректора ДВФУ №12-13-1282 от 07 июля 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры гидротехники, теории зданий и сооружений протокол № 1 от « 29 » сентября 2016 г.

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

Составитель: доцент кафедры ГТЗиС Н.М. Мальков,

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 к рабочей программе дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений»

Дисциплина «Динамика и устойчивость сооружений» разработана для студентов, обучающихся по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений», специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности», входит в базовую часть блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (индекс Б1.Б.31).

Трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов. Учебным планом предусмотрены: практические занятия (72 часа), самостоятельная работа студента (81 час), контроль (27 часов). Формы контроля: в 7 семестре – экзамен, в 8 семестре - зачет. Дисциплина реализуется на 4 курсе в 7 и 8 семестрах.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вариационное исчисление», «Физика», «Информационные технологии в строительстве», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительная механика», «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести», «Механика грунтов».

Дисциплина охватывает следующий круг вопросов: введение в динамику сооружений; колебания систем с одной степенью свободы; колебания систем с конечным числом степеней свободы; колебания систем с бесконечным числом степеней свободы; динамический расчет однопролетных балок постоянного сечения с постоянной массой; расчет сооружений на сейсмические воздействия; устойчивость сооружений и методы ее исследования; устойчивость сжатых однопролетных стержней постоянного сечения; устойчивость рам; использование ЭВМ в динамических расчетах сооружений.

Цель дисциплины «Динамика и устойчивость сооружений» - формирование навыков расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость.

Задачи дисциплины:

- получить необходимые представления о методах и приемах расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость;
- сформировать у студентов навыки владения средствами расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

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

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК – 6 использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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
ОПК – 7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	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.
ПК – 10 знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	знает	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по вопросам динамики и устойчивости сооружений
	умеет	ориентироваться в вопросах расчета сооружений на динамику и устойчивость
	владеет	методами расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость.
ПК – 11 владение методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	знает	методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов по расчету сооружений на динамику и устойчивость
	умеет	пользоваться программно-вычислительными комплексами по расчету сооружений на динамику и устойчивость
	владеет	методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для расчета сооружений на динамику и устойчивость

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины применяются следующие методы активного обучения: «проблемная лекция», «лекция-визуализация», «лекция-беседа», «групповая консультация».

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Лекционные занятия не предусмотрены

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

МОДУЛЬ 1. Динамика сооружений (48 часов)

Раздел I. Введение (6 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.

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.

Раздел II. Колебания динамических систем (42 час).

Тема 2. Системы с одной степенью свободы (2 часа.)

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

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.

Тема 3. Системы конечным числом степеней свободы (4 часа) .

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.

Занятие 4. Колебания систем с конечным числом степеней свободы (8 час) лекция-визуализация.

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.

Тема 4. Системы с бесконечным числом степеней свободы. (2 часа)

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.

Занятие 5. Свободные колебания балок (4 часа).

Свободные колебания балок постоянного сечения с равномерно распределенной массой без учета сил сопротивления с различными закреплениями концов.

Тема 5. Расчет сооружений на динамические воздействия. (6 часов) 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.

Занятие 6. 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 (24 часа)

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

Тема 6. Общие понятия устойчивости сооружений (2 часа).

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

Тема 7. Устойчивость сжатых однопролетных стержней постоянного сечения (4 часа).

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.

Занятие 7. Устойчивость сжатых стержней (4 часа).

Устойчивость упругого стержня при различных закреплениях его концов. Решение задач по определению критических сил.

Расчет сжато-изогнутых стержней по деформированному состоянию. Устойчивость балок под действием осевых сил, приложенных по их длине.

Тема 8. Устойчивость рам (4 часа).

Формула перемещений стержневых систем со сжато-изогнутыми и растянуто-изогнутыми элементами.

Устойчивость статически неопределимых рам по методу сил.

Устойчивость статически неопределимых рам по методу перемещений.

Понятие о расчете рам по деформированному состоянию.

Занятие 8. Устойчивость плоских рам (10 час).

Устойчивость статически неопределимых рам по методу сил. Решение задач на определение критических сил.

Устойчивость статически неопределимых рам по методу перемещений. Решение задач на определение критических сил.

Расчет рам по деформированному состоянию.

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, с указанием примерных норм времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

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	(ОПК-6)	Воздействие среды на сооружения.	Устный опрос (УО)	Экзамен Вопросы 1-4
		(ОПК-7)	Виды динамических нагрузок. Определить виды сред и нагрузки на сооружение.		
			Построением расчетных схем сооружений при расчете на динамические нагрузки.		
2	Раздел 2. Колебания динамических систем	(ОПК-6)	Дифференциальное уравнение движения динамических систем.	Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР5)	Экзамен Вопросы 5-16
		(ОПК-7)	Динамические характеристики зданий и сооружений.		
		(ПК-10) (ПК-11)	Методы решения задач динамики и устойчивости сооружений. Применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамические нагрузки. Выполнить сбор динамических нагрузок. Выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки.		
		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.	Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР5)	Экзамен Вопросы 5-16	

3	Раздел 3. Устойчивость сооружений и методы ее исследования	(ОПК-6) (ОПК-7) (ПК-10) (ПК-11)	Основные математические приложения и физические за-коны, явления и процессы, на которых основаны принципы расчета сооружений на устой-чивость. Методы решения задач устойчивости сооружений.	Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР5)	Экзамен Вопросы 17-22
			Применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на устойчивость. Выбрать наиболее рациональ-ный метод расчета на устойчивость.		
			Методами математического анализа и математического (компьютерного) моделирова-ния, также методами теорети-ческого и экспери-ментально-го исследования изучаемых сооружений на устойчивость. Навыками расчета сооруже-ний на устойчивость.		

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и 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.

При проведении текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении текущей и промежуточной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

- форма проведения текущей и промежуточной аттестации для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумажном носителе, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

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» студенты 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.

Требования к допуску на зачет/экзамен. Для допуска к зачету/экзамену студент должен:

- обязательно посещать занятия (для очной формы обучения);

- иметь конспект лекций;

- иметь материалы по практическим занятиям,
- иметь материалы выполнения лабораторных работ (при наличии в учебном плане);
- выполнить в полном объеме задания к практическим занятиям (например, решенные задачи, реферат, доклад изученного материала, представленный в виде презентации и прочие задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины в рамках практических занятий);
- защитить контрольные работы и тесты (при наличии в учебном плане);
- защитить расчетно-графические работы (при наличии в учебном плане);
- защитить курсовую работу или курсовой проект (при наличии в учебном плане);

Студент обязан не только представить комплект выполненных заданий и прочих материалов, необходимых для допуска к зачету/экзамену по изучаемой дисциплине, но и уметь ответить на вопросы преподавателя, касающиеся решения конкретной задачи или выполненного студентом задания.

В случае невыполнения вышеизложенных требований студент не допускается к сдаче зачета или экзамена.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Студенты пользуются собственными персональными компьютерами, кроме того, они также имеют возможность пользоваться современными компьютерами, на которых установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в аудиториях E708 и E709 Инженерной школы.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 708, на 19 человек, общей площадью 78 м2	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (19 шт.)
Компьютерный класс кафедры Гидротехники, теории зданий и сооружений, ауд. Е 709, на 25 человек, общей площадью 77 м2	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (25 шт.)
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
Мультимедийная аудитория	Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuagex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

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 контрольных работ	51 час	ПР-5
3	Зачётная неделя	Подготовка к экзамену	27 час	Экзамен

Характеристика расчетно-графических работ обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

РГР 1: РАСЧЕТ СООРУЖЕНИЙ НА СЕЙСМИЧЕСКУЮ НАГРУЗКУ

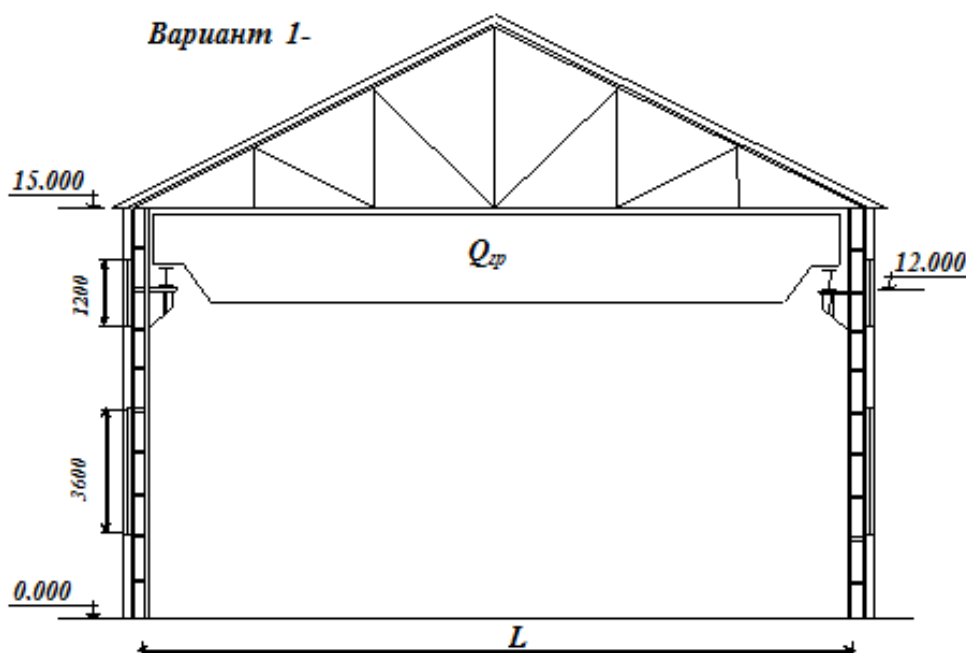
Цель работы: Формирование навыков расчета сооружений на сейсмическую нагрузку, анализа результатов расчетов.

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. Некоторые примеры конструктивных схем приведены ниже.



B – шаг ферм

<i>L</i> м	<i>B</i> м	Сечение колонн (м)			Стена			Вес (кН)			<i>Q_{сп}</i> грузо подъем. (кН)
		<i>b</i>	<i>h</i>	<i>t</i>	<i>δ</i> м	<i>γ</i> кН/м ³	<i>q_{ост}</i> кН/м ²	крана	подкр. балки	строп. фермы	
30	7,5	0,2	0,6	0,024	0,2	8	0,3	312	20	0,42	50
24	6	0,15	0,5	0,02	0,24	10	0,28	400	25	0,36	75

Состав покрытия

Материал	Единица измерения	Количество
----------	-------------------	------------

Защитный слой гравия	кН/м ²	0,4
		0,35
4 слоя рубероида на битумной мастике	кН/м ²	0,14
		0,16
Утеплитель минераловатные плиты $\gamma=2,45$ кН/м ³	мм	100
		120
Пароизоляция 1 слой рубероида	кН/м ²	0,04
		0,04
Стальной профнастил	кН/м ²	0,12
		0,105



B – шаг ферм

м	B м	Сечение колонн (м)			Стена			Вес (кН)			$Q_{гр}$ грузо подъем. (кН)
		b	h	t	δ м	γ кН/м ³	$q_{ост}$ кН/м ²	крана	подкр. балки	строп. фермы	
6	7,5	0,2	0,6	0,024	0,2	8	0,3	31,2	20	0,42	50
9	6	0,15	0,5	0,02	0,24	10	0,28	40,0	25	0,36	75

Состав покрытия

Материал	Единица измерения	Количество
Защитный слой гравия	кН/м ²	0,4
		0,35
4 слоя рубероида на битумной мастике	кН/м ²	0,14
		0,16
Утеплитель минераловатные плиты $\gamma = 2,45$ кН/м ³	мм	100
		120
Пароизоляция 1 слой рубероида	кН/м ²	0,04
		0,04
Стальной профнастил	кН/м ²	0,12
		0,105

РГР 2: РАСЧЕТ ПЛОСКОЙ РАМЫ НА УСТОЙЧИВОСТЬ МЕТОДОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Цель работы: Формирование навыков расчета сооружений на устойчивость, определение критических сил, анализа результатов расчетов.

Содержание работы, задания и исходная информация.

Для заданного сооружения необходимо:

- проанализировать расчетную схему и назначить основную систему (ОС) метода перемещений;

- построить эпюры изгибающих моментов в ОС от действия единичных неизвестных, используя таблицы обычного метода перемещений и метода перемещений для сжатых стержней;

- записать систему канонических уравнений (СКУ) метода перемещений;

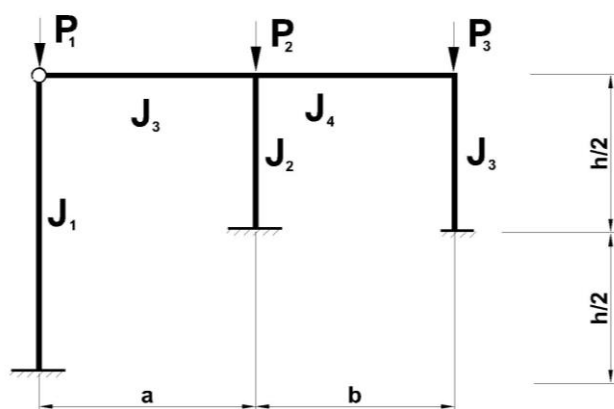
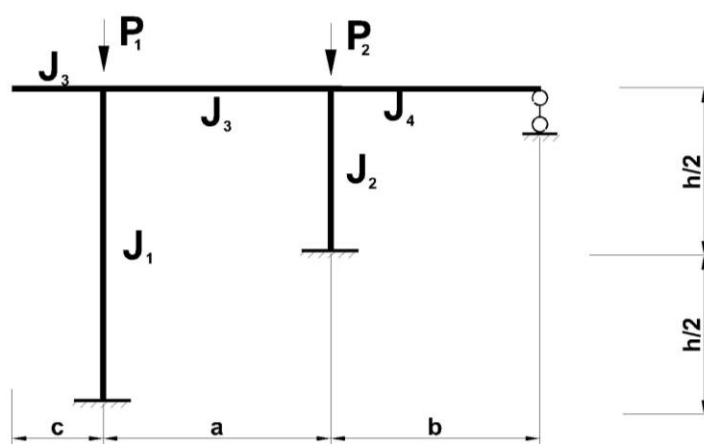
- определить коэффициенты СКУ из условия равновесия узлов и частей рамы;

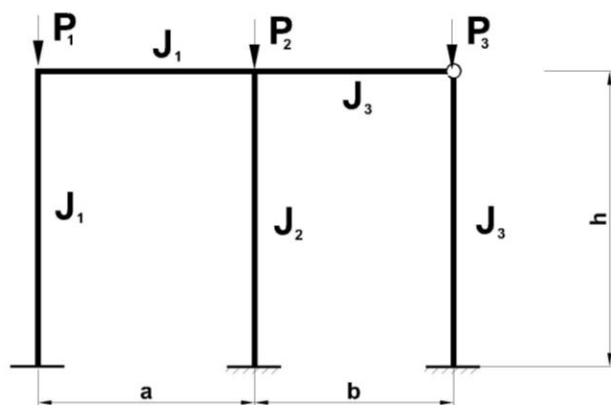
- составить определитель СКУ и приравнять его нулю;

- раскрыть определитель СКУ и получить уравнение устойчивости;

- решить уравнение устойчивости методом подбора и определить критические силы.

Для расчета предлагаются расчетные схемы рам. Некоторые примеры этих схем приведены ниже.





3

Варианты заданий для расчетно-проектировочных работ приведены в разделе УМКД «Материалы для организации самостоятельной работы студентов».

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы.

Расчетно-графические работы выполняются в соответствии с Положением об оформлении письменных работ в ДВФУ.

Критерии оценки самостоятельной работы - выполнение расчетно-графических работ

Оценка	50-60 баллов (неудовл)	61-75 баллов (удовл)	76-85 баллов (хорошо)	86-100 баллов (отлично)
Критерии	Содержание критериев			
Выполнение курсового проекта	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
Представление	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
Оформление	Работа не оформлена	Оформление ручное, частичное использование информационных технологий (Word, ACad)	Оформление с помощью компьютерных технологий, но небрежное	Широко использованы технологии (Word, ACad). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	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

Студенты, не сдавшие расчетно-графические работы, к зачету или экзамену не допускаются.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений»

Специальность 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности»

Форма подготовки - очная

Владивосток

2016

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК – 6 использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	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
ОПК – 7 способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	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.
ПК – 10 знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности	знает	научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по вопросам динамики и устойчивости сооружений
	умеет	ориентироваться в вопросах расчета сооружений на динамику и устойчивость
	владеет	методами расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость.
ПК – 11 владение методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	знает	методы математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов по расчету сооружений на динамику и устойчивость
	умеет	пользоваться программно-вычислительными комплексами по расчету сооружений на динамику и устойчивость
	владеет	методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования для расчета сооружений на динамику 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	(ОПК-6) (ОПК-7)	<p>Воздействие среды на сооружения. 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	(ОПК-6) (ОПК-7) (ПК-10) (ПК-11)	<p>Дифференциальное уравнение движения динамических систем. Динамические характеристики зданий и сооружений. Методы решения задач динамики и устойчивости сооружений.</p> <p>Применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамические нагрузки. Выполнить сбор динамических нагрузок. Выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки.</p>	<p>Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР5)</p>	Экзамен Вопросы 5-16
		<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-6) (ОПК-7) (ПК-10) (ПК-11)	<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>	<p>Устный опрос (УО) Расчетно-графическая работа (ПР5)</p>	Экзамен Вопросы 17-22

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
<p>(ОПК-6) использованием основных законов естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> <p>(ОПК-7) способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат</p>	знает (пороговый уровень)	воздействие среды на сооружения; нагрузки в инерционной среде; дифференциальные уравнения движения динамических систем; виды потери устойчивости сооружений	имеет представление о методах решения задач динамики и устойчивости сооружений	может представить виды динамических нагрузок; динамические расчетные схемы сооружений; динамические характеристики зданий и сооружений;	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	определить нагрузки в инерционной среде; строить расчетные схемы сооружений при расчете на динамические нагрузки; решать задачи устойчивости сооружений	грамотно составить расчетную схему сооружения для расчета на динамические нагрузки и устойчивость; выполнить сбор динамических нагрузок; получить уравнения устойчивости	может выбрать наиболее рациональный метод расчета на динамические нагрузки и устойчивость; может определить критические силы в расчетах на устойчивость	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками определения динамических характеристик и расчета сооружений на динамические нагрузки; навыками определения критических сил в расчете сооружений на устойчивость	методами построения динамических расчетных схем; навыками расчета сооружений на динамические воздействия и устойчивость	может анализировать процесс решения и полученные результаты решения задач на динамические воздействия, и устойчивость сооружений	86-100 баллов
<p>(ПК-10) знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности</p> <p>(ПК-11) владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и</p>	знает (пороговый уровень)	как на основе знания научно-технической информации, физических законов и геометрических гипотез построить расчётные модели сооружений при расчете на динамику и устойчивость; как грамотно составлять расчётную схему сооружения в прикладных программах компьютерного моделирования при расчете на	выделяет физические характеристики элементов сооружений для определения расчетных характеристик при расчете сооружений на динамику и устойчивость	может анализировать несущие конструкции сооружений для определения расчетных характеристик при расчете сооружений на динамику и устойчивость	61-75 баллов

специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам		динамику и устойчивость сооружений			
	умеет (продвинутый)	на основе знания научно-технической информации, физических законов и геометрических гипотез сформулировать порядок расчета сооружений на динамику и устойчивость; работать с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций на динамику и устойчивость и анализировать полученные результаты расчёта	применять математические методы, физические законы для решения задач по расчету сооружений на динамику и устойчивость; работать с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций на динамику и устойчивость	решать задачи по расчету сооружений на динамические воздействия и устойчивость	76-85 баллов
	владеет (высокий)	основными методами и практическими приёмами расчёта конструкций и их элементов на различные виды динамических воздействий и устойчивость, используя компьютерные программы	может работать с компьютерными программами по расчёту строительных конструкций на динамику и устойчивость и анализировать полученные результаты расчёта	навыками постановки и решения задач по расчету 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	3	4	5
Уровень сформированности компетенций	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

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 с 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?

Критерии выставления оценки студенту на зачете /экзамене по дисциплине «Динамика и устойчивость сооружений»:

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	<i>«зачтено»/ «отлично»</i>	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 литера-туры, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	<i>«зачтено»/ «хорошо»</i>	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	<i>«зачтено»/ «удовл»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей,

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
		допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60- ниже	<i>«не зачтено»/ «неудовл»</i>	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.