

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Динамика конструкций с подвижными нагрузками М1.ДВ.1

Направление подготовки: 010800.68 - Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки: Механика твердого деформируемого тела

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Якушев Р.С.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Коноплев Ю. Г.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 817234714

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Якушев Р.С. Кафедра теоретической механики отделение механики, Rinat.Yaqushef@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Усвоение основных положений теории взаимодействия конструкций и сооружений с подвижными нагрузками, постановку задачи воздействия подвижной нагрузки на балку, струну мостовые сооружения и ее решение, постановку задачи взаимодействия тонко-стенных конструкций (пластин и оболочек) с подвижными нагрузками и ее решение, особенности постановки задач действия подвижных нагрузок на конструкции и основных методов их решения.

Изучение основные положения нелинейной постановки динамической задачи взаимодействия балки с движущейся инерционной нагрузкой.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " М1.ДВ.1 Общенаучный" основной образовательной программы 010800.68 Механика и математическое моделирование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная учебная дисциплина входит в раздел М1. Общенаучный цикл., базовая часть.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе введения в профильную подготовку бакалавриата "Механика и прикладная математика". При изучении этой дисциплины студенты имеют возможность познакомиться с историей и методологией постановки задач о воздействии подвижных нагрузок; понять логику развития механики деформируемого твердого тела, освоить роль достижений механики в развитии цивилизации.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК 2 (общекультурные компетенции)	способностью общаться со специалистами из других областей
ПК 1 (профессиональные компетенции)	владением методами математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных математических дисциплин и компьютерных наук
ПК 10 (профессиональные компетенции)	способностью к собственному видению прикладного аспекта в строгих математических формулировках
ПК 12 (профессиональные компетенции)	способностью к определению общих форм, закономерностей, инструментальных средств для групп дисциплин
ПК 13 (профессиональные компетенции)	способностью к самостоятельному построению целостной картины дисциплин
ПК 14 (профессиональные компетенции)	владением методами физического и математического моделирования при анализе глобальных проблем на основе глубоких знаний фундаментальных физико-математических дисциплин, теории эксперимента и компьютерных наук

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК 7 (профессиональные компетенции)	способностью к самостоятельному анализу физических аспектов в классических постановках математических задач и задач механики
ПК 8 (профессиональные компетенции)	умением публично представить собственные новые научные результаты

В результате освоения дисциплины студент:

3. должен владеть:

- с историей и методологией постановки задач о воздействии подвижных нагрузок;
- логикой развития механики деформируемого твердого тела,
- современными достижениями динамики конструкций с подвижными нагрузками в развитии цивилизации.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

Знание логики развития механики деформируемого твердого тела и истории и методологию постановки задач о воздействии подвижных нагрузок,

формулировать и решать задачи воздействия движущихся нагрузок на инженерные конструкции

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Раздел 1. Введение Основные понятия. История развития механики сооружений, находящихся под действием движущихся нагрузок (ДН).	1	1	1	0	0	тестирование

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Раздел 2. Постановки задач и их классификация. Схематизация инерционных свойств системы, взаимодействующей с движущимися грузами. Разница между кривой изогнутой оси балки и траекторией движения. Ошибка Бресса	1	1-2	2	0	0	устный опрос
3.	Тема 3. Раздел 3. Методы решения задач с ДН. Анализ методов решения задач динамики сооружений, взаимодействующих с подвижными нагрузками.	1	2-3	1	1	0	устный опрос
4.	Тема 4. Раздел 4. Движущиеся нагрузки и балки. Движение сосредоточенной нагрузки по беско-нечной балке на упругом основании. Бегущая изгибная волна. Бесконечная полоса нагрузки, движущейся по балке на двух опорах. Квазистатический изгиб балки.. Колебания шарнирно опертой балки при действии системы движущихся грузов. Метод Инглиса-Болотина.	1	4-6	1	3	0	устный опрос

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Раздел 5. ДН и трубопровод. Изгиб трубопроводов. Изгибные колебания балки. Формулировка граничных условий. Влияние продольной силы, цепных усилий, инерции поворотов и сдвигов. Нелинейный изгиб гибкого трубопровода на неподвижных опорах. Трубопровод, материал которого не следует закону Гука. Методика приближенного решений задачи о нелинейном изгибе вертикального трубопровода, инерционные свойства которого учтены по схеме Крылова.	1	7-9	1	3	0	дискуссия
6.	Тема 6. Раздел 6. ДН и арочные системы. Колебания комбинированных арочных систем (КАС). Основные положения. Собственные колебания системы. Вынужденные колебания КАС под действием подвижной нагрузки. Колебания КАС под действием подвижной инерционной нагрузки. Метод Шалленкампа. Колебания КАС под действием полосы подвижной инерционной нагрузки.	1	10-11	1	2	0	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
7.	Тема 7. Раздел 7. Тонкие пластины и ДН. Колебания и устойчивость пластин при действии подвижной распределенной инерционной нагрузки. Постановка задачи. Определение прогиба пластины.	1	12-13	2	2	0	устный опрос
8.	Тема 8. Раздел 8. Оболочки с подвижными нагрузками. Колебания и устойчивость оболочек взаимодействующих с подвижной массивной распределенной нагрузкой. Формулировка задачи. Квазистатическая устойчивость цилиндрической оболочки, взаимодействующей с инерционной подвижной нагрузкой. Движение в продольном направлении и вращательно-поступательное движение присоединенной массы. Двухволновой характер осесимметричных колебаний цилиндрической оболочки с подвижной нагрузкой.	1	14-16	2	3	0	дискуссия
9.	Тема 9. Раздел 9. Движение нагрузки по струне. Задача о движение материальной точки вдоль троса. Определение траектории движения груза по струне на двух опорах..	1	17-18	1	2	0	творческое задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	зачет
	Итого			12	16	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Раздел 1. Введение Основные понятия. История развития механики сооружений, находящихся под действием движущихся нагрузок (ДН).

лекционное занятие (1 часа(ов)):

История развития механики сооружений, находящихся под действием движущихся нагрузок (ДН).

Тема 2. Раздел 2. Постановки задач и их классификация. Схематизация инерционных свойств системы, взаимодействующей с движущимися грузами. Разница между кривой изогнутой оси балки и траекторией движения. Ошибка Бресса

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Постановки задач и их классификация. Схематизация инерционных свойств системы, взаимодействующей с движущимися грузами. Разница между кривой изогнутой оси балки и траекторией движения. Ошибка Бресса

Тема 3. Раздел 3. Методы решения задач с ДН. Анализ методов решения задач динамики сооружений, взаимодействующих с подвижными нагрузками.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Методы решения задач динамики систем, взаимодействующих с подвижными нагрузками

практическое занятие (1 часа(ов)):

Анализ методов решения задач динамики сооружений, взаимодействующих с подвижными нагрузками.

Тема 4. Раздел 4. Движущиеся нагрузки и балки. Движение сосредоточенной нагрузки по бесконечной балке на упругом основании. Бегущая изгибная волна. Бесконечная полоса нагрузки, движущейся по балке на двух опорах. Квазистатический изгиб балки.. Колебания шарнирно опертой балки при действии системы движущихся грузов. Метод Инглиса-Болотина.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Движение сосредоточенной нагрузки по бесконечной балке на упругом основании. Бегущая изгибная волна. Бесконечная полоса нагрузки, движущейся по балке на двух опорах.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Квазистатический изгиб балки.. Колебания шарнирно опертой балки при действии системы движущихся грузов. Метод Инглиса-Болотина.

Тема 5. Раздел 5. ДН и трубопровод. Изгиб трубопроводов. Изгибные колебания балки. Формулировка граничных условий. Влияние продольной силы, цепных усилий, инерции поворотов и сдвигов. Нелинейный изгиб гибкого трубопровода на неподвижных опорах. Трубопровод, материал которого не следует закону Гука. Методика приближенного решений задачи о нелинейном изгибе вертикального трубопровода, инерционные свойства которого учтены по схеме Крылова.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Изгибные колебания балки. Формулировка граничных условий. Влияние продольной силы, цепных усилий, инерции поворотов и сдвигов.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Нелинейный изгиб гибкого трубопровода на неподвижных опорах. Трубопровод, материал которого не следует закону Гука. Методика приближенного решения задачи о нелинейном изгибе вертикального трубопровода, инерционные свойства которого учтены по схеме Крылова.

Тема 6. Раздел 6. ДН и арочные системы. Колебания комбинированных арочных систем (КАС). Основные положения. Собственные колебания системы. Вынужденные колебания КАС под действием подвижной безынерционной нагрузки. Колебания КАС под действием подвижной инерционной нагрузки. Метод Шалленкампа. Колебания КАС под действием полосы подвижной инерционной нагрузки.

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Колебания комбинированных арочных систем (КАС). Основные положения. Собственные колебания системы. Вынужденные колебания КАС под действием подвижной безынерционной нагрузки.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Колебания КАС под действием подвижной инерционной нагрузки. Метод Шалленкампа. Колебания КАС под действием полосы подвижной инерционной нагрузки.

Тема 7. Раздел 7. Тонкие пластины и ДН. Колебания и устойчивость пластин при действии подвижной распределенной инерционной нагрузки. Постановка задачи. Определение прогиба пластины.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Колебания и устойчивость пластин при действии подвижной распределенной инерционной нагрузки. Постановка задачи.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определение прогиба пластины при действии подвижной массивной нагрузки.

Тема 8. Раздел 8. Оболочки с подвижными нагрузками. Колебания и устойчивость оболочек взаимодействующих с подвижной массивной распределенной нагрузкой. Формулировка задачи. Квазистатическая устойчивость цилиндрической оболочки, взаимодействующей с инерционной подвижной нагрузкой. Движение в продольном направлении и вращательно-поступательное движение присоединенной массы. Двухволновой характер осесимметричных колебаний цилиндрической оболочки с подвижной нагрузкой.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Колебания и устойчивость оболочек взаимодействующих с подвижной массивной распределенной нагрузкой. Формулировка задачи.

практическое занятие (3 часа(ов)):

Квазистатическая устойчивость цилиндрической оболочки, взаимодействующей с инерционной подвижной нагрузкой. Движение в продольном направлении и вращательно-поступательное движение присоединенной массы. Двухволновой характер осесимметричных колебаний цилиндрической оболочки с подвижной нагрузкой.

Тема 9. Раздел 9. Движение нагрузки по струне. Задача о движении материальной точки вдоль троса. Определение траектории движения груза по струне на двух опорах..

лекционное занятие (1 часа(ов)):

Движение нагрузки по струне. Задача о движении материальной точки вдоль троса.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Определение траектории движения груза по струне на двух опорах.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Раздел 1. Введение Основные понятия. История развития механики сооружений, находящихся под действием движущихся нагрузок (ДН).	1	1	подготовка к тестированию	2	тестирование
2.	Тема 2. Раздел 2. Постановки задач и их классификация. Схематизация инерционных свойств системы, взаимодействующей с движущимися грузами. Разница между кривой изогнутой оси балки и траекторией движения. Ошибка Бресса	1	1-2	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
3.	Тема 3. Раздел 3. Методы решения задач с ДН. Анализ методов решения задач динамики сооружений, взаимодействующих с подвижными нагрузками.	1	2-3	подготовка к устному опросу	4	устный опрос
4.	Тема 4. Раздел 4. Движущиеся нагрузки и балки. Движение сосредоточенной нагрузки по бесконечной балке на упругом основании. Бегущая изгибная волна. Бесконечная полоса нагрузки, движущейся по балке на двух опорах. Квазистатический изгиб балки.. Колебания шарнирно опертой балки при действии системы движущихся грузов. Метод Инглиса-Болотина.	1	4-6	подготовка к устному опросу	6	устный опрос

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Раздел 5. ДН и трубопровод. Изгиб трубопроводов. Изгибные колебания балки. Формулировка граничных условий. Влияние продольной силы, цепных усилий, инерции поворотов и сдвигов. Нелинейный изгиб гибкого трубопровода на неподвижных опорах. Трубопровод, материал которого не следует закону Гука. Методика приближенного решений задачи о нелинейном изгибе вертикального трубопровода, инерционные свойства которого учтены по схеме Крылова.	1	7-9		6	дискуссия
6.	Тема 6. Раздел 6. ДН и арочные системы. Колебания комбинированных арочных систем (КАС). Основные положения. Собственные колебания системы. Вынужденные колебания КАС под действием подвижной безынерционной нагрузки. Колебания КАС под действием подвижной инерционной нагрузки. Метод Шалленкампа. Колебания КАС под действием полосы подвижной инерционной нагрузки.	1	10-11	подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
7.	Тема 7. Раздел 7. Тонкие пластины и ДН. Колебания и устойчивость пластин при действии подвижной распределенной инерционной нагрузки. Постановка задачи. Определение прогиба пластины.	1	12-13	подготовка к устному опросу	6	устный опрос
8.	Тема 8. Раздел 8. Оболочки с подвижными нагрузками. Колебания и устойчивость оболочек взаимодействующих с подвижной массивной распределенной нагрузкой. Формулировка задачи. Квазистатическая устойчивость цилиндрической оболочки, взаимодействующей с инерционной подвижной нагрузкой. Движение в продольном направлении и вращательно-поступательное движение присоединенной массы. Двухволновой характер осесимметричных колебаний цилиндрической оболочки с подвижной нагрузкой.	1	14-16		6	дискуссия
9.	Тема 9. Раздел 9. Движение нагрузки по струне. Задача о движении материальной точки вдоль троса. Определение траектории движения груза по струне на двух опорах..	1	17-18	подготовка к творческому экзамену	4	творческое задание
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Компьютерный класс, оргтехника, экспериментальные установки для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы; доступ к ресурсам сети Интернет (во время самостоятельной подготовки).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Раздел 1. Введение Основные понятия. История развития механики сооружений, находящихся под действием движущихся нагрузок (ДН).

тестирование , примерные вопросы:

Основные понятия

Тема 2. Раздел 2. Постановки задач и их классификация. Схематизация инерционных свойств системы, взаимодействующей с движущимися грузами. Разница между кривой изогнутой оси балки и траекторией движения. Ошибка Бресса

устный опрос , примерные вопросы:

Схематизация инерционных свойств системы, взаимодействующей с движущимися грузами

Тема 3. Раздел 3. Методы решения задач с ДН. Анализ методов решения задач динамики сооружений, взаимодействующих с подвижными нагрузками.

устный опрос , примерные вопросы:

Методы решения задач

Тема 4. Раздел 4. Движущиеся нагрузки и балки. Движение сосредоточенной нагрузки по бесконечной балке на упругом основании. Бегущая изгибная волна. Бесконечная полоса нагрузки, движущейся по балке на двух опорах. Квазистатический изгиб балки.. Колебания шарнирно опертой балки при действии системы движущихся грузов. Метод Инглиса-Болотина.

устный опрос , примерные вопросы:

Бегущая изгибная волна. Квазистатический изгиб балки

Тема 5. Раздел 5. ДН и трубопровод. Изгиб трубопроводов. Изгибные колебания балки. Формулировка граничных условий. Влияние продольной силы, цепных усилий, инерции поворотов и сдвигов. Нелинейный изгиб гибкого трубопровода на неподвижных опорах. Трубопровод, материал которого не следует закону Гука. Методика приближенного решений задачи о нелинейном изгибе вертикального трубопровода, инерционные свойства которого учтены по схеме Крылова.

дискуссия , примерные вопросы:

Влияние продольной силы, цепных усилий, инерции поворотов и сдвигов. Нелинейный изгиб гибкого трубопровода на неподвижных опорах

Тема 6. Раздел 6. ДН и арочные системы. Колебания комбинированных арочных систем (КАС). Основные положения. Собственные колебания системы. Вынужденные колебания КАС под действием подвижной безынерционной нагрузки. Колебания КАС под действием подвижной инерционной нагрузки. Метод Шалленкампа. Колебания КАС под действием полосы подвижной инерционной нагрузки.

контрольная работа , примерные вопросы:

Колебания КАС под действием полосы подвижной инерционной нагрузки

Тема 7. Раздел 7. Тонкие пластины и ДН. Колебания и устойчивость пластин при действии подвижной распределенной инерционной нагрузки. Постановка задачи. Определение прогиба пластины.

устный опрос , примерные вопросы:

Постановка задачи колебания и устойчивости пластин при действии подвижной распределенной инерционной нагрузки

Тема 8. Раздел 8. Оболочки с подвижными нагрузками. Колебания и устойчивость оболочек взаимодействующих с подвижной массивной распределенной нагрузкой. Формулировка задачи. Квазистатическая устойчивость цилиндрической оболочки, взаимодействующей с инерционной подвижной нагрузкой. Движение в продольном направлении и вращательно-поступательное движение присоединенной массы. Двухволновой характер осесимметричных колебаний цилиндрической оболочки с подвижной нагрузкой.

дискуссия , примерные вопросы:

Колебания и устойчивость оболочек взаимодействующих с подвижной массивной распределенной нагрузкой.

Тема 9. Раздел 9. Движение нагрузки по струне. Задача о движении материальной точки вдоль троса. Определение траектории движения груза по струне на двух опорах..

творческое задание , примерные вопросы:

Определение траектории движения груза по струне на двух опорах

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

Вопросы к зачету

1. Постановка задачи динамики балки при действии подвижной нагрузки.
2. Варианты учета инерционных свойств системы, взаимодействующей с движущимися грузами.
3. Анализ методов решения задач динамики сооружений с подвижными нагрузками
4. Основные аналитические методы решения задач динамики сооружений с подвижными нагрузками. Суть метода Горошко.
5. Основные аналитические методы решения задач динамики сооружений с подвижными нагрузками. Суть метода Бубнова-Галеркина.
6. Основные аналитические методы решения задач динамики сооружений с подвижными нагрузками. Суть метода Инглиса-Болотина.
7. Основные аналитические методы решения задач динамики сооружений с подвижными нагрузками. Суть метода Шалленкампа.
8. Постановка и решение задачи о движении сосредоточенной нагрузки по бесконечной балке на упругом основании.
9. Разница между кривой изогнутой оси балки и траекторией движения. Ошибка Бресса.
10. Постановка и решение задачи о бесконечной полосе нагрузки, движущейся по балке.
11. Задача изгиба трубопровода.
12. Решение задачи о нелинейном изгибе гибкого трубопровода на неподвижных опорах.
13. Приближенное решение задачи о нелинейном изгибе вертикального трубопровода
14. Задача о вынужденных колебаниях комбинированных арочных систем.
15. Динамика комбинированной арочной системы под действием полосы подвижной инерционной нагрузки.
16. Постановка и решение задачи о колебаниях и устойчивости пластин при действии подвижной распределенной инерционной нагрузки.
17. Формулировка и решение задачи о динамике оболочек взаимодействующих с подвижной массивной распределенной нагрузкой.
18. Квазистатическая устойчивость цилиндрической оболочки, взаимодействующей с инерционной подвижной нагрузкой.
19. Двухволновой характер осесимметричных колебаний цилиндрической оболочки с подвижной нагрузкой.

20. Постановка и решение задачи по определению траектории движения груза по струне закрепленной на двух опорах.

7.1. Основная литература:

Нелинейные задачи генерации поверхностных и внутренних волн движущимся в жидкости телом, Горлов, Сергей Иванович, 2010г.

Динамика и устойчивость сооружений, Шакирзянов, Рашит Аглеевич;Шакирзянов, Фарид Рашитович, 2013г.

Нелинейная динамика упругих систем, Аврамов, Константин Витальевич;Михлин, Юрий Владимирович, 2010г.

Михасев Г.И. Товстик П.Е. Локализованные колебания и волны в тонких оболочках.

Асимптотические методы. Изд-во "Лань". 2009, 292 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2264

7.2. Дополнительная литература:

Введение в теорию колебаний и элементарную теорию удара, Шигабутдинов, Феликс Галлямович;Газизов, Евгений Равилович, 2010г.

Основы механики, электромагнетизма, колебаний и волн, Тимеркаев, Борис Ахунович;Тухватуллин, Рафкат Сафарович, 2009г.

Теория случайных колебаний и ее приложения, Юрченко, Даниил Вадимович, 2010г.

Устойчивые и хаотические движения в динамических системах, Мозер, Юрген, 2010г.

7.3. Интернет-ресурсы:

А.И. Весницкий. Волны в системах с движущимися границами и нагрузками Физматлит 2001 - <http://e.lanbook.com/view/book/48213/>

В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта ИНФРА-М, 2013 - <http://znanium.com/bookread.php?book=415729>

Г.В. Васильков., З.В. Буйко. Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений. Лань, 2013 - <http://e.lanbook.com/view/book/5110/>

Ю.Г. Баьбаскин, И.И. Леонович. Технология строительства дорог. ИНФРА-М, 2014 - <http://znanium.com/bookread.php?book=412442>

Ю.Ю. Тарасевич, И.В. Водолазская. Колебания и волны Астрахань, 2004 - <http://mathmod.aspu.ru/images/File/ebooks/waves.pdf>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Динамика конструкций с подвижными нагрузками" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Компьютерный класс, оргтехника, экспериментальные установки для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы; доступ к ресурсам сети Интернет (во время самостоятельной подготовки)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010800.68 "Механика и математическое моделирование" и магистерской программе Механика твердого деформируемого тела .

Автор(ы):

Якушев Р.С. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Коноплев Ю.Г. _____

"__" _____ 201__ г.