

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

_____ Суслин А. В.
 (подпись) ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДИНАМИКА МАШИН

Направление/специальность подготовки	15.03.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Цифровые технологии в виброакустике и прочности
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	3	108	68	17	0	51	40	0	0	40	ЭКЗ.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

15.03.03 Прикладная механика

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА
Брытков Евгений Владимирович, старший преподаватель

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА**

Заведующий кафедрой Санников В.А., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., проф.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ДИНАМИКА МАШИН

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-7.4 — способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-7.4

знания:

Знает прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций;;

умения:

Умеет учитывать особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях;;

навыки:

Владеет методами определения прочностных и виброакустических особенностей для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагружениях..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ДИНАМИКА МАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению **15.03.03 Прикладная механика**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, ФИЗИКА, МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ИНЖЕНЕРНАЯ АКУСТИКА, УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ПРОЧНОСТИ И МЕХАНИКИ РАЗРУШЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-11 — Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью
- ОПК-9 — Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
- ПСК-7.1 — способен участвовать в разработке, проектировании и реализации мероприятий по нормализации параметров физических факторов на рабочих местах и селитебных территориях, в целях повышения безопасности машин и конструкций
- ПСК-7.4 — способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагрузках
- ПСК-7.5 — способен проводить расчетные работы для обеспечения прочности авиационных конструкций и безопасности ЛА

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-7.4
4	7	Раздел 1. Введение. Выбор расчетной схемы при динамическом анализе объекта исследования.	12	7	2	5	5	10
4	7	Раздел 2. Колебания и балансировка роторных машин. Источники вибрации роторных машин.	18	12	2	10	6	15
4	7	Раздел 3. Особенности колебаний протяженных сетей. Вибрации трубопроводов.	13	8	2	6	5	15
4	7	Раздел 4. Колебания нелинейных систем. Различные виды нелинейностей в динамических системах.	15	9	3	6	6	15
4	7	Раздел 5. Динамические модели различных технических систем. Колебания и вибрации различных систем.	19	13	3	10	6	15
4	7	Раздел 6. Основы теории виброизоляции. Пассивные и активные системы виброизоляции.	19	13	3	10	6	15
4	7	Раздел 7. Динамическое гашение колебаний. Расчет и настройка динамических гасителей колебаний.	12	6	2	4	6	15
Всего за 7 семестр			108	68	17	51	40	100
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение.	Порядок расчета на сейсмическое воздействие	5
2	Раздел 2. Колебания и балансировка роторных машин.	Критические скорости вращения	10
3	Раздел 3. Особенности колебаний протяженных сетей.	Колебания гибких нитей. Учет натяжения.	6
4	Раздел 4. Колебания нелинейных систем.	Параметрические колебания.	6
5	Раздел 5. Динамические модели различных технических систем.	Моделирование отклика на типовое возмущение. Динамические модели автомобильного и гусеничного транспорта.	10
6	Раздел 6. Основы теории виброизоляции.	Ударные воздействия. Оптимальный синтез систем виброизоляции.	10
7	Раздел 7. Динамическое гашение колебаний.	Динамическое гашение колебаний	4
Всего за 7 семестр			51

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературы, выполнение ДЗ-1а (Виды динамических нагрузок, их характеристики).	5
2	Раздел 2. Колебания и	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-1б (Виды динамических нагрузок, их характеристики).	6

	балансировка роторных машин.		
3	Раздел 3. Особенности колебаний протяженных сетей.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-2а (Численное моделирование собственных частот и мод колебаний гибких нитей).	5
4	Раздел 4. Колебания нелинейных систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-2б (Численное моделирование собственных частот и мод колебаний гибких нитей).	6
5	Раздел 5. Динамические модели различных технических систем.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-3а (Построение динамических конечномерных расчетных моделей типовых конструкций).	6
6	Раздел 6. Основы теории виброизоляции.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-3б (Построение динамических конечномерных расчетных моделей типовых конструкций).	6
7	Раздел 7. Динамическое гашение колебаний.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-4 (Расчет динамического гасителя колебаний).	6
Всего за 7 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7			ДЗ			ДР		ДЗ		ДР		ДЗ				ДР	ДЗ

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ДЗ – домашнее задание.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018, эл. рес.
2. И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 68 экз.
3. И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474 —
Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad Education - University Edition Term;
2. Matlab 2015a SP1;
3. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
4. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Компьютерный комплект;
3. Ansys Multiphysics 2017 Teaching Advanced;
4. Ansys Multiphysics 2019 Teaching Advanced.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ДИНАМИКА МАШИН** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ"* им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е7 МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-7.4 способен учитывать прочностные и виброакустические особенности техники и конструкций для обеспечения безопасности при динамических, статических, вибрационных, акустических нагрузениях.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением динамики машин классическими инженерными и современными методами расчета на основе формирования навыков сопоставления аналитических и численных решений при отработке домашних заданий. Аналогии таких этапов широко используется в практике проектирования конструкций различных отраслей техники.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- домашнее задание.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**51 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературы, выполнение ДЗ-1а (Виды динамических нагрузок, их характеристики).	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1) В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (1)	5
Итого по разделу 1		5
Раздел 2. Колебания и балансировка роторных машин.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-1б (Виды динамических нагрузок, их характеристики).	И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (2) В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (2)	6
Итого по разделу 2		6
Раздел 3. Особенности колебаний протяженных сетей.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-2а (Численное моделирование собственных частот и мод колебаний гибких нитей).	В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (2-3) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (3)	5
Итого по разделу 3		5
Раздел 4. Колебания нелинейных систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-2б (Численное моделирование собственных частот и мод колебаний гибких нитей).	В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (4) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ	6

	"ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (4)	
Итого по разделу 4		6
Раздел 5. Динамические модели различных технических систем.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-3а (Построение динамических конечномерных расчетных моделей типовых конструкций).	В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (5) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (5)	6
Итого по разделу 5		6
Раздел 6. Основы теории виброизоляции.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-3б (Построение динамических конечномерных расчетных моделей типовых конструкций).	В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (5-6) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (5-6)	6
Итого по разделу 6		6
Раздел 7. Динамическое гашение колебаний.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по конспектам лекций и рекомендуемой литературе, выполнение ДЗ-4 (Расчет динамического гасителя колебаний).	В. И. Феодосьев. Сопротивление материалов: М.: Изд-во МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2018 (6-7) И. Н. Титух, С. П. Яковлев. . Устойчивость механических систем. Динамика: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (7)	6
Итого по разделу 7		6

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- домашнее задание;
- экзамен.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Домашнее задание

Решения домашних заданий представляются в печатной и электронной формах. Каждое домашнее задание состоит из пояснительной записки и графической части, содержащей исходную расчетную схему (основной вид, чертеж детали или узла с необходимыми разрезами и сечениями, выполненный в соответствии с требованиями ЕСКД).

В случае, если оформление этапов ДЗ, всей совокупности работ и пояснения студента во время защиты (включая электронную демонстрацию им технологий) соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от 5 до 3 являются:

- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках),
- наличие расчетных нестыковок, без соответствующего пояснения.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- некорректно выполненных расчетов.

Экзамен

Основанием допуска к экзамену зачету является сдача и защита домашних заданий.

Экзамен проходит в тестовой форме и включает в себя ответы на теоретические вопросы (30 шт.). Для успешной сдачи теоретической части необходимо верно ответить на 21 вопрос теста. После сдачи теоретической части оценка за экзамен складывается по количеству решенных задач:

- Одна задача – удовлетворительно;
- Две задачи – хорошо;
- Три задачи – отлично.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПСК-7.4	
4	7	Раздел 1. Введение.	12	7	2	5	5	10	Домашнее задание
4	7	Раздел 2. Колебания и балансировка роторных машин.	18	12	2	10	6	15	Домашнее задание
4	7	Раздел 3. Особенности колебаний протяженных сетей.	13	8	2	6	5	15	Домашнее задание
4	7	Раздел 4. Колебания нелинейных систем.	15	9	3	6	6	15	Домашнее задание
4	7	Раздел 5. Динамические модели различных технических систем.	19	13	3	10	6	15	Домашнее задание
4	7	Раздел 6. Основы теории виброизоляции.	19	13	3	10	6	15	Домашнее задание
4	7	Раздел 7. Динамическое гашение колебаний.	12	6	2	4	6	15	Домашнее задание
Всего за 7 семестр			108	68	17	51	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	17	51	40	100	

Критерии оценивания

ПСК-7.4

Вопросы открытого типа:

- № 1 При отсутствии диссипации энергии (сил сопротивления) декремент затухания равен...
- № 2 Приведенная жесткость колебательной системы 1000 кгс/м, приведенный вес инерционного элемента 20 кгс. Период собственных колебаний равен ...
- № 3 При увеличении приведенной массы в 4 раза низшая частота собственных колебаний
- № 4 В уравнения движения Лагранжа II-го рода потенциальная энергия дифференцируется по
- № 5 Частота малых (линейных) собственных колебаний математического маятника весом 5 кгс и длиной жесткого стержня 50 см равна
- № 6 Чему равно провисание гибкой нити при пролете между опорами 400м, натяжении 100кН, распределенной весовой нагрузке 0,5кгс/м?
- № 7 Частота основной гармоники периодических возмущающих сил и моментов, передаваемых двигателем внутреннего сгорания на фундамент, с увеличением числа цилиндров...
- № 8 С ростом податливости подшипниковых опор двухопорного ротора величина прогиба вала на низшей моде колебаний...
- № 9 Провисание гибкой нити под действием распределенной нагрузки связано с ее длиной
- № 10 С ростом длины пролетов между опорами вибрация проводов...

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Как изменится низшая частота собственных колебаний упругой системы при её погружении в воду?
- А) не изменится
- В) уменьшится
- С) возрастет
- Д) непредсказуемо
- № 2 Как изменятся частоты собственных колебаний упругой системы при её переносе с Земли в космическое пространство?
- А) не изменится
- В) уменьшится
- С) возрастет
- Д) непредсказуемо
- № 3 При численном решении задачи с конечным числом степеней свободы возможное число искомых частот собственных незатухающих колебаний
- А) бесконечно
- В) равно числу степеней свободы
- С) равно удвоенному числу степеней свободы
- Д) ничего из вышеперечисленного
- № 4 В основе метода Рэлея лежит равенство
- А) максимальных значений кинетической и потенциальной энергии
- В) максимальных значений кинетической и диссипативной энергии
- С) минимальных значений кинетической и потенциальной энергии

- № 5 D) минимальных значений кинетической и диссипативной энергии
При параметрическом возбуждении колебаний энергия может быть вложена в колебательную систему путем периодического изменения
- A) только ее инерционных параметров.
- B) только ее демпфирующих параметров.
- C) только ее жесткостных (восстанавливающих) параметров.
- № 6 D) любое из вышеперечисленного
На основании принципа Д'Аламбера для каждого момента времени внешняя сила равна
- A) сумме сил инерции, сопротивления и упругости
- B) силе инерции
- C) силе сопротивления
- № 7 D) силе Лоренца
Сила удара колеса по рельсу
- A) обратно пропорциональна радиусу колеса
- B) прямо пропорциональна радиусу колеса
- C) не зависит от радиуса колеса
- № 8 D) ничего из вышеперечисленного
Биения возникают
- A) при близком совпадении частоты возбуждения и собственной частоты вагона
- B) при полном равенстве частоты возбуждения и собственной частоты вагона
- C) при полном равенстве частоты возбуждения и удвоенной собственной частоты вагона
- № 9 D) ничего из вышеперечисленного
Подъемная сила...
- A) обратно пропорциональна плотности набегающего потока
- B) прямо пропорциональна скорости набегающего потока
- C) прямо пропорциональна квадрату скорости набегающего потока
- № 10 D) ничего из вышеперечисленного
Для гибкого ротора рабочая частота вращения...
- A) выше первой критической скорости
- B) ниже первой критической скорости
- C) равна первой критической скорости
- D) ничего из вышеперечисленного