

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан

Ю.Н. РЫЖИХ
«24» 06 _____ 20 23 г.

Рабочая программа дисциплины

Колебательные процессы в передаточных механизмах

по направлению подготовки

15.04.06 Мехатроника и робототехника

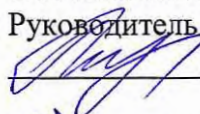
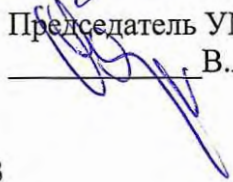
Направленность (профиль) подготовки :
Моделирование робототехнических систем

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.03.02

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОПОП

Г.Р. Шрагер
Председатель УМК

В.А. Скрипняк

Томск – 2023

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

ПК-1 Способность и готовность разрабатывать математические модели составных частей объектов профессиональной деятельности методами теории автоматического управления.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 1.1 Знать теорию и основные законы в области естественнонаучных и инженерных дисциплин.

ИОПК 1.2 Уметь применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ИОПК 1.3 Уметь применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ИПК 1.1 Знать принципы построения моделей математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем (информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных элементов и средств вычислительной техники);

ИПК 1.2 Уметь реализовывать модели средствами вычислительной техники и определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.

ИПК 1.3 Иметь навыки применения методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации в области машиностроения

2. Задачи освоения дисциплины

– приобретение знаний о физических процессах, происходящих в передаточных механизмах при передаче сил и моментов;

– приобретение знаний о принципах функционирования устройств;

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплина (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Второй семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Моделирование роботов и робототехнических систем, Динамика и управление роботов.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

-лекции: 8 ч.

-практические занятия: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение (деформации, колебания, автоколебания, формы сил трения).

Тема 2. Колебания в механизмах с упругими валами и зубчатыми колесами.
Динамическая модель машинного агрегата.

Тема 3. Установившееся движение машинного агрегата.

Тема 4. Исследование влияния упругости звеньев.

Тема 5. Спектр собственных частот механизмов с последовательно соединенными упругими звеньями.

Тема 6. Колебания в рычажных механизмах. Уравнения движения шарнирного четырехзвенника с упругими звеньями.

Тема 7. Колебания в кулачковых механизмах. Динамика кулачкового механизма с упругим толкателем.

Тема 8. Виброактивность и виброзащита машин.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов (проверяющих ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3). Продолжительность экзамена 1 час.

Перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

1. Сплошные тела. Типы деформаций.
2. Колебательные процессы в твердом теле. Напряжения в упругих телах.
3. Явление гистерезиса.
4. Статическая и динамическая деформации.
5. Динамические связи, динамическая податливость, динамическая жесткость передаточного механизма.
6. Коэффициент динамичности.
7. Приведение жесткостей упругих звеньев.
8. Влияние жесткости конструкции на резонансные явления при статической нагрузке.
9. Влияние жесткости конструкции на резонансные явления при динамической нагрузке.
10. Динамическая загруженность и перегруженность передаточного механизма.
11. Вынужденные колебания, вынуждающий момент.
12. Податливость передаточного механизма.
13. Динамические, механические, вибрационные воздействия.
14. Источники колебаний и объекты виброзащиты.
15. Вибропрочность, виброустойчивость.
16. Виброактивность и виброзащита машин.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Уровень	Качество ответов при экзамене	Оценка
1	Не ответил на вопросы или не явился на экзамен	неудовлетворительно

2	Фрагментарные ответы на основные и дополнительные вопросы. Оценка выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины.	неудовлетворительно
3	Формальные ответы на основные вопросы, слабое понимание физической сути при ответах на дополнительные вопросы. Оценка выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точно формулирующему базовые понятия	удовлетворительно
4	Ответы на основные вопросы с замечаниями. Имеются разного уровня замечания по дополнительным вопросам. Оценка выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике, но допускающему некритичные неточности в материале.	хорошо
5	Ответы на основные и дополнительные вопросы без существенных замечаний. Оценка выставляется студенту, твердо знающему материал, грамотно и по существу излагающему его, умеющему применять полученные знания на практике	отлично

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Фролов К.В., Попов С.А., Мусатов А.К. и др. Теория механизмов и машин. М.: Высшая школа, 1987, 496 с.
2. Левитская О.Н., Левитский Н.И. Курс теории механизмов и машин. М.: Высшая школа, 1985, 275 с.
3. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1988, 640 с.

б) дополнительная литература:

1. Техническая кибернетика, части 1, 2, 3 под ред. В.В. Солодовникова. М.: Машиностроение, 1976.
2. Озол О.Г. Теория механизмов и машин. М.: Наука, 1984, 432 с.
3. Вибрации в технике: Справочник. В 6 т. М.: 1979 – 1981.
4. Основы балансировочной техники. В 2 т./ Под ред. В.А. Шепетильникова. М.: Машиностроение, 1975.

13. Перечень информационных технологий

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:
– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Шрагер Геннадий Рафаилович, д.ф.-м.н., профессор, заведующий кафедрой прикладной газовой динамики и горения физико-технического факультета ТГУ