

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНПТ

Яковлев А.Н.

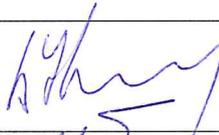
« 01 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Динамика роботов и мехатронных модулей, техника и технология их испытаний

Направление подготовки/ специальность	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Конструирование технологического оборудования		
Специализация	Конструирование технологического оборудования		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах .. (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	24	
	ВСЕГО	64	
	Самостоятельная работа, ч	152	
	ИТОГО, ч	216	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОМ ИШНПТ
------------------------------	---------	------------------------------	----------

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения материаловедения Руководитель ООП Преподаватель		Клименов В.А.
		Мартюшев Н.В.
		Дерюшева В.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-8	Способен проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа	ПК(У)-8.В1	Владеть опытом анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств
		ПК(У)-8.У1	Уметь проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств
		ПК(У)-8.31	Знать методы анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств
		ПК(У)-8.32	Знать технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Динамика роботов и мехатронных модулей, техника и технология их испытаний» относится к вариативному междисциплинарному профессиональному модулю М1, вариативной части ВМ2 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания методов анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств	ПК(У)-8
РД-2	Применять знания технико-экономические показатели, критерии работоспособности, компоновки современного оборудования с компьютерным управлением, тенденции его развития	ПК(У)-8
РД-3	Выполнять теоретический эксперимент на базе математического моделирования	ПК(У)-8
РД-4	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях...	ПК(У)-8

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Динамическая система роботов и мехатронных модулей	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Раздел (модуль) 2. Упругая	РД-2	Лекции	2

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
система роботов и мехатронных модулей		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Раздел (модуль) 3. Стационарные и переходные процессы	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38
Раздел (модуль) 4. Динамические модели нагрузок.	РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	38

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Динамическая система роботов и мехатронных модулей

Динамическая система роботов и мехатронных модулей. Статические и динамические характеристики элементов и систем их устойчивость. Эквивалентные динамические системы роботов и мехатронных модулей, связи в ней.

Темы лекций:

1. Динамическая система роботов и мехатронных модулей.

Темы практических занятий:

1. Статические и динамические характеристики элементов и систем их устойчивость
2. Эквивалентные динамические системы роботов и мехатронных модулей, связи в ней.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование статических и динамических характеристик элементов роботов и мехатронных модулей.

Раздел 2. Упругая система роботов и мехатронных модулей

Упругая система роботов и мехатронных модулей, расчетное и экспериментальное определение ее характеристик. Демпфирование в незатянутых соединениях. Устойчивость перемещения узлов роботов и мехатронных модулей без резания. Теория релаксационных автоколебаний. Влияние компоновки упругой системы роботов и мехатронных модулей на устойчивость движения узлов. Фрикционные автоколебания. Устойчивость динамической системы роботов и мехатронных модулей при различных видах обработки. Автоколебания при резании.

Темы лекций:

1. Упругая система роботов и мехатронных модулей, расчетное и экспериментальное определение ее характеристик.

Темы практических занятий:

1. Демпфирование в незатянутых соединениях.
2. Устойчивость перемещения узлов роботов и мехатронных модулей без резания

Названия лабораторных работ:

1. Определение влияние компоновки упругой системы роботов и мехатронных модулей на устойчивость движения узлов
2. Исследование устойчивости динамической системы роботов и мехатронных

модулей при различных видах обработки.

Раздел 3. Стационарные и переходные процессы.

Стационарные и переходные процессы в роботах и мехатронных модулях. Виды внешних воздействий. Вынужденные колебания при обработке резанием и при перемещении узлов роботов и мехатронных модулей. Амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ) несущих и других систем роботов и мехатронных модулей. Алгоритмы расчета АФЧХ.

Темы лекций:

1. Стационарные и переходные процессы в роботах и мехатронных модулях.

Темы практических занятий:

1. Виды внешних воздействий.
2. Вынужденные колебания при обработке резанием и при перемещении узлов роботов и мехатронных модулей.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование влияния вынужденных колебаний при обработке резанием и при перемещении узлов роботов и мехатронных модулей
2. Амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ) несущих и других систем роботов и мехатронных модулей

Раздел 4. Динамические модели нагрузок.

Нагрузки, действующие на рабочий орган технологической машины. Динамические модели нагрузок: параметры и характеристики. Приводы технологических машин: параметры и характеристики. Кинематики технологических машин: параметры и характеристики. Металлоконструкции технологических машин: параметры и характеристики.

Темы лекций:

1. Нагрузки, действующие на рабочий орган технологической машины.

Темы практических занятий:

1. Динамические модели нагрузок: параметры и характеристики.
2. Приводы технологических машин: параметры и характеристики

Названия лабораторных работ:

1. Кинематики технологических машин: параметры и характеристики.
2. Металлоконструкции технологических машин: параметры и характеристики.

Тематика курсовых работ (теоретических раздел):

1. Исследование динамики ветрогенератора.
2. Исследование динамики волнового редуктора.
3. Исследование динамики системы ориентирования солнечных батарей.
4. Исследование динамики системы ориентирования остронаправленной антенны

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Выполнение курсовой работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература

1. Гальченко, В. Г. Планирование и обработка результатов эксперимента : учебное пособие / В. Г. Гальченко, Т. А. Гладкова, О. Г. Берестнева ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m077.pdf> . - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
2. Шаповалова, Н. В. Теория статистики : учебное пособие / Н. В. Шаповалова, Н. В. Королева, Т. В. Громова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет . — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m238.pdf> . - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
3. Чурбанов, А. П. Расчет и проектирование приводов металлорежущих станков : учебное пособие для вузов / А. П. Чурбанов, А. Б. Ефременков ; Юргинский технологический институт ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m70.pdf> . - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)

Дополнительная литература

1. Огородников, А. С . Моделирование в среде MATLAB - COMSOL 3.5a. Ч. 1. Учебное пособие / А. С. Огородников ; Институт кибернетики ТПУ. — Томск : Изд-во ТПУ , 2012. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m118.pdf> . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
2. Короткова, Е. И. Планирование и организация эксперимента : учебное / Е. И. Короткова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m242.pdf>. - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Персональная страница Дерюшевой В.Н.

<http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/v/VDERUSHEVA/ucheba/Magistr>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Document Foundation LibreOffice;

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;

Google Chrome;

MathWorks MATLAB Full Suite R2017b;

Zoom Zoom

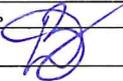
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12, 207	Компьютер - 16 шт. Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.;

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль «Конструирование технологического оборудования» (приема 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Дерюшева В.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения ИШНПТ (протокол от 29.06.2020 г. №35).

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения материаловедения
д.т.н, профессор


подпись /Клименов В.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения материаловедения (протокол)