

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.

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 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

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 2. Упругая система роботов и мехатронных модулей	РД-2	Лекции	2
		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.

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;

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.;

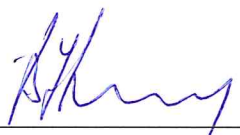
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль «Конструирование технологического оборудования» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Дерюшева В.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения ИШНПТ (протокол от 01.07.2019 г. №19/1).

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)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «01» сентября 2020 г. № 36/1