

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» 106 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Динамические процессы в технологических машинах

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	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	40	
	ВСЕГО	80	
Самостоятельная работа, ч		136	
ИТОГО, ч		216	

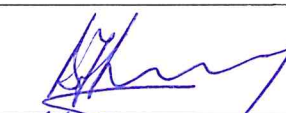
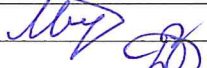
Вид промежуточной
аттестации

экзамен,
диф.зачет
по КР

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)-16	Способен проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований	ПК(У)-16.B1	Владеть опытом проведения научных экспериментов, оценивания результатов исследований, сравнения новых экспериментальных данных с данными принятых моделей для проверки их адекватности
		ПК(У)-16.B2	Владеть опытом проведения математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств
		ПК(У)-16.U1	Уметь проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности
		ПК(У)-16.U2	Уметь выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств
		ПК(У)-16.31	Знать методы проведения научных экспериментов, оценивания результатов исследований, сравнения новых экспериментальных данных с данными принятых моделей для проверки их адекватности
		ПК(У)-16.32	Знать методы и способы математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина «Динамические процессы в технологических машинах» относится к вариативному междисциплинарному профессиональному циклу Блок 1 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 методы проведения научных экспериментов, оценивания результатов исследований, сравнения новых экспериментальных данных с данными принятых моделей для проверки их адекватности	ПК(У)-16
РД-2	Применять методы и способы математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств	ПК(У)-16
РД-3	Выполнять проведение научных экспериментов, оценивания результатов исследований	ПК(У)-16
РД-4	Выполнять проведение математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств	ПК(У)-16

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. Динамические процессы простых одномассовых систем	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 2. Динамические процессы двухмассовых систем	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 3. Динамические процессы сложных многомассовых систем	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	34
Раздел (модуль) 4. Исследование динамических процессов в среде Simulink	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	2
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	10
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Динамические процессы простых одномассовых систем

Динамическая система станка и ее показатели. Статические и динамические характеристики элементов и систем их устойчивость. Эквивалентные динамические системы станка, связи в ней.

Темы лекций:

1. Динамическая система станка и ее показатели.

Темы практических занятий:

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

Названия лабораторных работ:

1. Оптимизация статических параметров простых одномассовых систем
2. Спектральный анализ простых одномассовых систем
3. Частотные характеристики простых одномассовых систем

Раздел 2. Динамические процессы двухмассовых систем

Упругая система станка, расчетное и экспериментальное определение ее характеристик. Демпфирование в незатянутых соединениях.

Темы лекций:

1. Упругая система станка, расчетное и экспериментальное определение ее характеристик.

Темы практических занятий:

1. Упругая система станка, расчетное и экспериментальное определение ее характеристик.
2. Демпфирование в незатянутых соединениях.

Названия лабораторных работ:

1. Оптимизация статических параметров двухмассовых систем
2. Исследование динамики двухмассовых систем

Раздел 3. Динамические процессы сложных многомассовых систем

Устойчивость перемещения узлов станка без резания. Теория релаксационных автоколебаний. Влияние компоновки упругой системы станка на устойчивость движения узлов. Фрикционные автоколебания. Устойчивость динамической системы станка при различных видах обработки. Автоколебания при резании.

Темы лекций:

1. Влияние компоновки упругой системы станка на устойчивость движения узлов.

Темы практических занятий:

1. Устойчивость перемещения узлов станка без резания.
2. Теория релаксационных автоколебаний. Фрикционные автоколебания.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование динамических процессов сложных многомассовых систем

Раздел 4. Исследование динамических процессов в среде Simulink

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

Темы лекций:

1. Стационарные и переходные процессы в станках. Виды внешних воздействий.

Темы практических занятий:

1. Вынужденные колебания при обработке резанием и при перемещении узлов станка.
2. Амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ) несущих и других систем станка. Алгоритмы расчета АФЧХ.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование динамических процессов простых одномассовых систем в среде Simulink.
2. Исследование динамики двухмассовых систем в среде Simulink.
3. Исследование динамических процессов сложных многомассовых систем в среде Simulink.

Тематика курсовой работы (теоретический раздел):

1. Исследование динамики ветрогенератора.
2. Исследование динамики волнового редуктора.
3. Исследование динамики системы ориентирования солнечных батарей.
4. Исследование динамики системы ориентирования остроуправленной 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;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Выполнение курсовой работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Морозов, В. К. Моделирование процессов и систем : учебное пособие для вузов / В. К. Морозов, Г. Н. Рогачев. — 2-е изд., перераб. — Москва : Академия, 2015. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-66.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
2. Вадутов, О. С. Теория автоматического управления : лабораторный практикум : учебное пособие / О. С. Вадутов, М. В. Тригуб ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m180.pdf>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
3. Скубов, Д. Ю. Основы теории нелинейных колебаний : учебное пособие / Д. Ю. Скубов. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 320 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/30203>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
4. Каганов, В. И. Колебания и волны в природе и технике. Компьютеризированный курс: учебное пособие / В. И. Каганов. — 2-е изд. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 333 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/94626>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
5. Алдошин, Г. Т. Аналитическая динамика и теория колебаний : учебное пособие / Г. Т. Алдошин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 256 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110904>. — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)
6. Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76825>. — 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. Дмитриев, В. С. Основы теории колебаний и моделирования колебательных систем в технике. Ч. 1. Учебное пособие / В. С. Дмитриев, В. С. Иванова ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2012. — 216 с. Текст: непосредственный – 20 экз.
3. Молотков, Н. Я. Колебательные процессы. Учебный эксперимент : Учебное пособие / Н.Я. Молотков. — Долгопрудный : Интеллект, 2013. - 288 с. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/423814>. - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный. (дата обращения: 09.03.2020)

4. Огородников, А. С. Уравнения математической физики : учебное пособие / А. С. Огородников ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. — 2-е изд. — Томск : Изд-во ТПУ, 2010. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m323.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>

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	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)