

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

Основы динамики и прочности конструкций ракетнокосмической
 технике

Направление подготовки/ специальность	15.04.01 Машиностроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии космического материаловедения		
Специализация	Технологии космического материаловедения		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	32	
	Лабораторные занятия	0	
	ВСЕГО	48	
	Самостоятельная работа, ч	60	
	ИТОГО, ч	108	

Вид промежуточной
 аттестации

экзамен,
 диф.зачет
 по КР

Обеспечивающее
 подразделение

ОМ ИШНПТ

Заведующий кафедрой -
 руководитель Отделения
 материаловедения
 Руководитель ООП

Клименов В.А.

Руководитель ООП

Мартюшев Н.В.

Преподаватель

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
ОПК(У)-14	Способен выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	ОПК(У)-14.В1	Владеет навыками выбора аналитических и численных методов при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении и ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-14.У1	Умеет выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении и ракетно-космической отрасли
		ОПК(У)-14.31	Знает аналитические и численные методы, используемые при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении и ракетно-космической отрасли
ПК(У)-9	Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	ПК(У)-9.В1	Владеет опытом разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
		ПК(У)-9.В2	Владеет опытом построения конструкторских размерных цепей
		ПК(У)-9.У1	Умеет разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов
		ПК(У)-9.У2	Умеет выявлять конструкторские размерные цепи
		ПК(У)-9.31	Знает принципы разработки физических и математических моделей исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере
		ПК(У)-9.32	Знает методы расчета размерных цепей

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		
Код	Наименование	Компетенция
РД-1	Применять методы проведения научных экспериментов, оценивания результатов исследований, сравнения новых экспериментальных данных с данными принятых моделей для проверки их адекватности	ОПК(У)-14
РД-2	Применять методы и способы математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств	ОПК(У)-14
РД-3	Выполнять проведение научных экспериментов, оценивания результатов исследований	ПК(У)-9
РД-4	Выполнять проведение математического моделирования процессов, средств и систем машиностроительных производств	ПК(У)-9

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 1. Введение в основы динамики.	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Динамические процессы вибрационных систем	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Спектральный анализ динамических систем	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Исследование динамических процессов в среде Simulink	РД-1, РД-2, РД-3, РД-4	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. *Введение в основы динамики.*

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

Темы лекций:

1. Динамическая система и ее показатели.

Темы практических занятий:

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

Раздел 2. *Динамические процессы вибрационных 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.

Раздел 3. *Спектральный анализ динамических систем*

Теория релаксационных автоколебаний. Влияние компоновки упругой системы станка на устойчивость движения узлов. Фрикционные автоколебания. Устойчивость динамической системы. Автоколебания.

Темы лекций:

1. Влияние компоновки упругой системы на устойчивость движения узлов.

Темы практических занятий:

1. Теория релаксационных автоколебаний. Фрикционные автоколебания.
2. Устойчивость динамической системы.

Раздел 4. Исследование динамических процессов в среде Simulink

Стационарные и переходные процессы. Виды внешних воздействий. Вынужденные колебания. Амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ) несущих и других систем. Алгоритмы расчета АФЧХ.

Темы лекций:

1. Стационарные и переходные процессы. Виды внешних воздействий.

Темы практических занятий:

1. Вынужденные колебания.
2. Амплитудно-фазовые частотные характеристики (АФЧХ) несущих и других систем. Алгоритмы расчета АФЧХ.

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 практическим и семинарским занятиям;
- Выполнение курсовой работы или проекта, работа над междисциплинарным проектом;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;

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.
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.
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.
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.
 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.
 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.

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/ml18.pdf> . — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. — Текст : электронный.
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.
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.
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.

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**):

1. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Document Foundation LibreOffice; Google Chrome; Lazarus; MathWorks MATLAB Full Suite R2020a; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Visual Studio 2019 Community; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView
2. 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Adobe Flash Player; Document Foundation LibreOffice;

LibreOffice; Google Chrome; MathWorks MATLAB Full Suite R2017b; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Mozilla Firefox ESR; Tracker Software PDF-XChange Viewer; WinDjView; 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 (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 207	Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Тимакова улица, 12 210/6	Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест; Шкаф для одежды - 1 шт.; Компьютер - 9 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.04.01 Машиностроение, профиль «Технологии космического материаловедения», специализация «Технологии космического материаловедения» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Дерюшева В.Н.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения материаловедения (протокол от «01» июля 2019 г. №19/1).

Руководитель выпускающего отделения материаловедения ИШНПТ
д.т.н, профессор


подпись

/Клименов В.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины

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