

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.09 Динамика механических систем

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

Направленность (профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

старший преподаватель, Щепин А.Н.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

получение студентами навыков практической разработки и применения моделей и методов анализа объектов в составе проектируемых и эксплуатируемых систем при реализации задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства, анализа состояния объектов путем регистрации и анализа их вибрационных характеристик.

Дисциплина «Динамика механических систем» входит в цикл дисциплин, призванных обеспечить общетехническую подготовку специалистов. Она предусматривает формирование у будущих специалистов инженерного мышления, а также навыков построения моделей и алгоритмов расчётов типовых механизмов и машин по основным критериям работоспособности и оптимальности. В результате изучения этой дисциплины создается база для успешного усвоения дисциплин специализаций.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Для приобретения умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности специалиста, изучение дисциплины «Динамика механических систем» преследует решение следующих задач:

1) Обучение общим принципам анализа машин и механизмов, построения моделей и алгоритмов расчётов типовых механизмов и машин по основным критериям работоспособности и оптимальности. Студент должен знать основные виды механизмов их динамические свойства, понимать принципы работы отдельных механизмов и их взаимодействия в машине.

2) Овладение методами динамического анализа, а также методами математического моделирования для задач проектирования механизмов и машин отраслевого назначения.

3) Формирование навыков и профессиональных компетенций, которыми должен обладать специалист в условиях современного производства.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
--	---

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1,5 (54)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Да	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Динамические явления в машинах и приводах. Исследование колебаний систем.									
	1. Предмет и задачи дисциплины. Колебательные и волновые процессы. Виды колебательных процессов. Общие представления о динамических процессах в машинах. Проблемы динамики машин. Динамическая система машины как совокупность взаимодействующих подсистем.	2							
	2. Системы с одной степенью свободы. Уравнения движения. Консервативные и неконсервативные системы. Уравнения Лагранжа второго рода. Диссипативная функция Рэлея. Добротность. Свободные и вынужденные колебания. Расчет собственных частот и амплитуд колебаний	2							

3. Системы с конечным числом степеней свободы. Представление уравнений движения во временной и частотной формах. Преобразование Лапласа. Входное и выходное воздействия. Передаточная функция системы. Представление уравнений движения систем в усилиях и перемещениях. Расчет собственных частот и форм колебаний.	2							
4. Практическая работа №1 "Свободные колебания"			4					
5. Практическая работа № 2. «Разработка одномерной динамической крутильной системы электромеханического привода. Расчет параметров элементов. Расчет характеристик привода».			12					
6.							17	
2. Показатели динамического качества привода. Динамические системы приводов. Виброизоляция приводов								
1. Оценочные показатели динамического качества привода при проектировании. Одномерная динамическая крутильная система механического привода. Конструктивная схема и динамическая модель. Уравнения движения консервативной системы. Параметры системы и их приведение к рассматриваемому валу.	2							
2. Матрицы жесткости и податливости привода. Расчет инерционных элементов. Динамические модели: приводных электродвигателей, ременных и зубчатых передач, муфт, валов. Методы расчета статических характеристик по углу и крутящему моменту.	2							

3. Упруго-демпфирующие параметры крутильной системы привода: валов, передач с гибкой связью, соединений вал-ступица, зубчатых передач. Динамические параметры электродвигателей постоянного и переменного тока. Расчет динамических характеристик крутильной системы привода.	2							
4. Виброизоляция приводов. Упругие муфты. Двухмассная система.	2							
5. Практическая работа № 3. «Расчет динамических характеристик подшипников качения двухопорного вала. с помощью ПК SPINCH».			22					
6.							32	
3. Динамика несущих систем								
1. Моделирование несущих систем машин конечными стержневыми элементами, массивами и пружинами при эскизном проектировании. Динамические параметры и математические модели элементов несущих систем. Статические и динамические характеристики несущих систем. Анализ расчетных характеристик.	4							
2. Практическая работа № 4. «Расчет статических и динамических характеристик машинного приводного агрегата с помощью с помощью ПК ESW»			16					
3.							20	
4.								
Всего	18		54				69	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Коловский М. З. Динамика машин(Ленинград: Машиностроение, Ленингр. отд-ние).
2. Лимаренко Г. Н. Динамика машин. Исследование динамики и проектирование системы виброзащиты объекта: метод. указ. по курсовому проектированию для студентов спец. 071100-"Динамика и прочность машин"(Красноярск: КГТУ).
3. Щепин А.Н., Соломкин А.А. Динамика машин и приводов. Измерение уровня шума машины: методические указания по выполн. лаб. работы для студентов напр. подг. дипломир. спец. 651500(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
4. Лимаренко Г. Н. Динамика машин: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для студентов спец. 230104.65.00.04 «Интеграция САПР и систем информационной поддержки изделий»](Красноярск: СФУ).
5. Левин В. Е. Динамика машин: конспект лекций(Новосибирск: Изд-во НГТУ).
6. Лимаренко Г.Н. Динамика машин: Исследование динамики и проектирование системы виброзащиты объекта: методические указания по курсовому проектированию для студентов специальности 071100 -"Динамика и прочность машин"(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
7. Лимаренко Г.Н. Динамика машин. Анализ динамического качества механических приводов при проектировании: учебное пособие.; рекомендовано СибРУМЦ(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Анципорович П. П., Акулич В. К., Дворянчикова А. Б., Дубовская Е. М. Динамика машин и механизмов в установившемся режиме движения: учеб.-метод. пособие(Минск: БНТУ).
9. Мезенцев А. В., Еркаев Н. В., Митяев А. Е. Теория механизмов и машин. Динамика машин с узлами трения: учебное пособие для подготовки бакалавров 151600.62 "Прикладная механика"(Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Информационные материалы ООО «ДИАМЕХ 2000». Диагностика. Вибрация, Балансировка.2007.
2. Информационные материалы компании CSI по вибродиагностике. (США).
3. Программное обеспечение
4. 3.1. ПК «SPINCH»,
5. 3.2. ПК «DYNAR» ,
6. 3.3. ПК «ESW»,

7. 3.4. Программы кафедры по расчету динамических параметров элементов привода,
8. 3.5. Программа кафедры по расчету собственных значений систем.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Не требуется.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1 Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

2 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского и лабораторного типа, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Проведение лекционных, семинарских и лабораторных занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint.