

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра машиноведения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«М.1.В.ДВ.4.1 Динамика механических систем»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки

15.04.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки)

Прикладная механика и компьютерный инжиниринг

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академической магистратуры

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра машиноведения

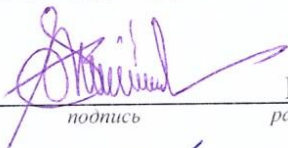
наименование кафедры

протокол № 10 от "14" 02 2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра машиноведения

наименование кафедры



подпись

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент

должность



подпись

Н.А. Морозов

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.04.01 Машиностроение

код наименование



личная подпись

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

Научный руководитель магистерской программы



личная подпись

Ю.А. Чирков

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

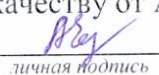


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института



личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины:

- изучение общих законов, которым подчиняются движение систем материальных точек и тел;
- приобретение навыков практического использования методов, предназначенных для математического моделирования движения механических систем.

Задачи:

- овладение важнейшими методами решения научно-технических задач в области механики, основными алгоритмами математического моделирования механических явлений;
- формирование представлений о постановке инженерных и технических задач, их формализации, выборе модели изучаемого механического явления;
- формирование навыков использования математического аппарата для решения инженерных задач в области динамики механических систем;
- освоение основных принципов динамического исследования элементов механических систем;
- развитие логического мышления и творческого подхода к решению профессиональных задач.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *М.1.В.ОД.1 Компьютерное моделирование и расчет конструкций, М.1.В.ОД.5 Расчет пластин и оболочек, М.1.В.ОД.6 Надежность механических систем*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: методологию исследования динамики механических систем. Уметь: применять методы научного познания при решении практических задач динамики систем. Владеть: абстрактным мышлением, опытом обобщения, анализа, синтеза, систематизации и прогнозирования в области динамики механических систем.	ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
Знать: цели и задачи исследований в области динамики механических систем. Уметь: выявлять приоритетные направления исследований динамики механических систем. Владеть: методами оценки полученных результатов.	ОПК-1 способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
Знать: основные понятия и методы динамики механических систем, важнейшие теоремы динамики и их следствия, порядок применения теоретического аппарата в важнейших практических приложениях; основные модели механических явлений, принципы построения математических моделей механических систем. Уметь: интерпретировать механические явления при помощи соответствующего теоретического аппарата;	ОПК-14 способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
объяснять характер поведения механических систем с применением важнейших теорем механики и их следствий; составлять уравнения, описывающие поведение механических систем. Владеть: навыками применения основных законов динамики механических систем в важнейших практических приложениях.	машиностроении
Знать: алгоритмы разработки физических и математических моделей механических систем. Уметь: использовать физические и математические модели для решения практических задач. Владеть: навыками применения основных методов исследования движения механических систем для решения естественнонаучных и технических задач.	ПК-9 способностью 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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общие теоремы динамики механической системы	48	10	8		30
2	Динамика твердого тела	14	2	2		10
3	Общие принципы механики	46	6	6		34
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Общие теоремы динамики механической системы

Центр масс механической системы и его координаты. Геометрия масс. Теорема о движении центра масс механической системы. Законы сохранения. Количество движения механической системы. Элементарный и полный импульс силы. Теорема об изменении количества движения механической системы в дифференциальной и интегральной формах. Законы сохранения. Момент количества движения системы относительно центра и оси. Кинетический момент вращающегося твердого тела. Теорема об изменении кинетического момента системы относительно центра и оси. Законы сохранения. Элементарная и полная работа силы. Мощность силы. Кинетическая энергия системы. Кинетическая энергия тела при различных случаях движения. Теорема об изменении кинетической энергии системы в трех формах.

2 Динамика твердого тела

Дифференциальные уравнения движения твердого тела при различных случаях движения. Кинетический момент твердого тела относительно неподвижной точки, его проекции на оси координат. Элементарная теория удара. Явление удара. Удар точки о неподвижную поверхность. Коэффициент восстановления при ударе и его опытное определение. Прямой центральный удар двух тел.

3 Общие принципы механики

Принцип Даламбера для механической системы. Главный вектор и главный момент сил инерции для частных и общего случая движения твердого тела. Метод кинетостатики. Определение реакций в опорах твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Понятие о статическом и динамическом уравнивании вращающегося тела. Принцип возможных перемещений. Применение принципа возможных перемещений к простейшим машинам. Применение принципа возможных перемещений к определению реакций связей составных конструкций. Общее уравнение динамики.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Теорема о движении центра масс механической системы	2
2	1	Теорема об изменении количества движения механической системы.	2
3	1	Теорема об изменении момента количества движения механической системы.	2
4	1	Теорема об изменении кинетической энергии механической системы.	2
5	2	Удар.	2
6	3	Принцип Даламбера для механической системы.	2
7	3	Принцип возможных перемещений.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
8	3	Общее уравнение динамики.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 **Диевский, А.В.** Теоретическая механика / А.В. Диевский. - СПб.: Лань, 2016. -336 с. - ISBN 978-5-8114-0606-7. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745#book_name

2 **Мещерский, И.В.** Задачи по теоретической механике: учеб. пособие для вузов / И.В. Мещерский. - 51-е изд., стер. – Санкт Петербург: Лань, 2012. - 448 с. - ISBN 978-5-9511-0019-1. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2786#book_name

5.2 Дополнительная литература

1 **Тарг, С.М.** Краткий курс теоретической механики: учеб. для втузов.- 20-е изд., стер.. – М.: Высшая школа, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-06-005699-0

2 **Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике:** учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под общ. ред. А. А. Яблонского.- 18-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2011. - 386 с. - ISBN 978-5-406-01976-4.

5.3 Периодические издания

Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017, 2018.

5.4 Интернет-ресурсы

www.vuz.exponenta.ru (имеются наборы задач по различным разделам курса механики, много полезных компьютерных программ и анимационных иллюстраций);

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Инженерная механика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English;
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) - Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- лекционная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран; комплект специализированной мебели; доска аудиторная.

2. Для проведения практических занятий используется:

- учебная аудитория - стационарный проектор, компьютер, экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

3. Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ:

- компьютерный класс - компьютеры с выходом в Интернет и в ЭИОС ОГУ, стационарный проектор, стационарный экран, комплект специализированной мебели, доска аудиторная.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

«М.1.В.ДВ.4.1 Динамика механических систем»

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

код и наименование

Направленность (профиль): Прикладная механика и компьютерный инжиниринг

Год набора 2018

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2019/2020 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра механики материалов, конструкций и машин

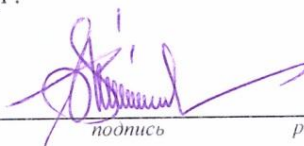
наименование кафедры

протокол № 17 от "23" 05 20 19 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра ММКМ

наименование кафедры



подпись

Е.В. Пояркова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

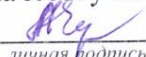
Заведующий отделом комплектования научной библиотеки


личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института


личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:
Раздел 5 изложить в следующей редакции:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

✓ 5.1 Основная литература

1 Диевский, А.В. Теоретическая механика / А.В. Диевский. - СПб.: Лань, 2016. - 336 с. - ISBN 978-5-8114-0606-7. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/71745#book_name

✓ 2 Мещерский, И.В. Задачи по теоретической механике: учеб. пособие для вузов / И.В. Мещерский. - 51-е изд., стер. - Санкт Петербург: Лань, 2012. - 448 с. - ISBN 978-5-9511-0019-1. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2786#book_name

5.2 Дополнительная литература

✓ 1 Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: учеб. для втузов.- 20-е изд., стер.. - М.: Высшая школа, 2010. - 416 с. - ISBN 978-5-06-005699-0

✓ 2 Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под общ. ред. А. А. Яблонского.- 18-е изд., стер. - Москва : КноРус, 2011. - 386 с. - ISBN 978-5-406-01976-4.

3 **Морозов, Н. А.** Определение кинематических характеристик механических систем с помощью теоремы об изменении кинетической энергии [Электронный ресурс] : метод. указания / Н. А. Морозов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. теорет. механики. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2012. -Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа: [http://artlib.osu.ru/site_new/find-book?reqid=17911285957450067246&text=metod\[теоретическая механика\]&p=4](http://artlib.osu.ru/site_new/find-book?reqid=17911285957450067246&text=metod[теоретическая механика]&p=4)

5.3 Периодические издания

Справочник. Инженерный журнал: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016, 2017, 2018, 2019.

5.4 Интернет-ресурсы

www.vuz.exponenta.ru (имеются наборы задач по различным разделам курса механики, много полезных компьютерных программ и анимационных иллюстраций);

<https://openedu.ru/course/> - «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Инженерная механика».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Microsoft Windows;
- Open Office/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения;
- Интегрированная система решения математических, инженерно-технических и научных задач PTC MathCAD 14.0 – English;
- Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) - Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.