

6-4

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Факультет прикладной математики и механики
Кафедра «Вычислительная математика и механика»



СВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Стехн. наук, проф.

[Signature] Н. В. Лобов

2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИНАМИКА И УСТОЙЧИВОСТЬ КОНСТРУКЦИЙ И
МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки магистров

Направление 151600.68 – «Прикладная механика»

Профиль подготовки бакалавра	<u>«Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг»</u>
Квалификация (степень) выпускника:	<u>магистр</u>
Специальное звание выпускника:	<u>магистр-инженер</u>
Выпускающая кафедра:	<u>«Вычислительная математика и механика»</u>
Форма обучения:	<u>Очная</u>

Курс: 1 . Семестр: 2

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:	<u>5</u>	ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	<u>180</u>	ч

Виды контроля:

Экзамен: **2 семестр** Зачёт: – Курсовой проект: - Курсовая работа: **2 семестр**

Рабочая программа дисциплины «Динамика и устойчивость конструкций и механических систем» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «540» от «09» ноября 2009 г. по направлению 151600.68 «Прикладная механика»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению 151600.68 «Прикладная механика», магистерская программа «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», утвержденной «24» июня 2013 г.;
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению 151600.68 «Прикладная механика», магистерская программа «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг», утверждённого «29» августа 2011 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программой дисциплины Прочность материалов и конструкций, участвующей в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик

канд. техн. наук
(учёная степень, звание)


(подпись)

Максимов П.В.
(инициалы, фамилия)

Рецензент

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Сметанников О.Ю.
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Вычислительная математика и механика» « 13 » мая 20 15 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой,
«Вычислительная математика и механика»

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Труфанов Н.А.
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией факультета прикладной математики и механики « 21 » мая 20 15 г., протокол № 9

Председатель учебно-методической комиссии
факультета прикладной математики и механики
д-р техн. наук, проф.

(учёная степень, звание)

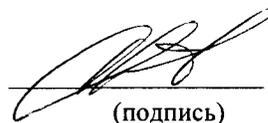

(подпись)

Цаплин А.И.
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

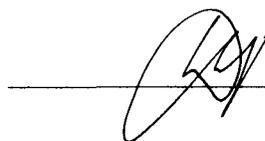
Заведующий выпускающей
кафедрой «Вычислительная математика и
механика»

д-р техн. наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Труфанов Н.А.
(инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.


(подпись)

Д. С. Репецкий

Аннотация дисциплины

1.1 Цель учебной дисциплины

Ознакомление студентов с основными положениями курса, исследующего вопросы динамического поведения машиностроительных конструкций и их элементов; ознакомление с основными методами исследования устойчивости механических систем и элементов машиностроительных конструкций.

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных особенностей динамического поведения реальных механических систем и машиностроительных конструкций в условиях экстремального и эксплуатационного режимов динамического нагружения;
- изучение способов оценки устойчивости механических систем с точки зрения обоснования надежности, безопасности и долговечности проектируемых машин, конструкций;
- освоение методов и приемов существующих процедур реализации задач динамики машиностроительных конструкций при реальных динамических воздействиях;
- освоение современных методов решения задач по оценке устойчивости механических систем;
- обучение проведению проектировочных и проверочных расчетов предельного состояния элементов машиностроительных конструкций при статических и динамических нагрузках с учетом критериев устойчивости.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- механические системы и машины, конструкции и их элементы сложной пространственной геометрии, нагруженные реальными динамическими воздействиями;
- современные приближенные методы и прикладные пакеты для определения динамических характеристик механических систем, методы анализа свободных и вынужденных колебаний.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Динамика и устойчивость конструкций и механических систем» относится к вариативной части Профессионального цикла и является обязательной при освоении ООП по направлению 151600.68 «Прикладная механика», профилю подготовки «Вычислительная механика и компьютерный инжиниринг».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

•**знать:** этапы выполнения научных исследований в области динамики; методы проведения мультидисциплинарных анализов; современные подходы и методы решения задач по динамике и устойчивости механических систем, их возможности, достоинства и недостатки; основные законы и соотношения, описывающие динамическое поведение механических систем и его связь с прочностью, устойчивостью, надежностью конструкции; существующие подходы и методы решения задач устойчивости механических систем; основы теории устойчивости;

•**уметь:** разрабатывать и применять компьютерные модели сложных динамических систем в САЕ-системах; самостоятельно выполнять научные исследования в области динамики и устойчивости конструкций и механических систем; планировать и проводить вычислительные эксперименты для исследования динамических процессов в механических системах, решения вопросов устойчивости и надежности конструкции; формулировать задачу и строить математическую модель, адекватную реальному объекту, реализовывать аналитические или приближенные методы решения; выбирать критерий устойчивости;

•**владеть:** современными программными средствами компьютерного анализа механических систем (САЕ-системами мирового уровня); методиками применения программных средств для проведения вычислительных экспериментов; навыками анализа результатов численного эксперимента; методами и приемами существующих процедур реализации задач динамики машиностроительных конструкций при реальных динамических воздействиях.

1.5 Содержание дисциплины

Динамические расчеты рабочих режимов. Вынужденные колебания элементов конструкций. Влияние вращения на динамическое поведение конструкций и балансировка роторных машин. Устойчивость состояния равновесия и стационарных режимов движения. Устойчивость упругих систем. Введение в теорию устойчивости. Определение устойчивости по Ляпунову.