

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем машиноведения
Российской академии наук
(ИПМаш РАН)

Одобрено на Ученом совете
ИПМаш РАН
Протокол № 5/17

«03» октября 2017 г.

**УТВЕРЖДАЮ**
Директор ИПМаш РАН, д.ф.-м.н.
А. К. Беляев
«03» октября 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«ДИНАМИКА МАШИН И АППАРАТОВ»

Направление подготовки
01.06.01 «МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА»

Направленность (профиль) программы:
01.02.04 «МЕХАНИКА ДЕФОРМИРУЕМОГО ТВЕРДОГО ТЕЛА»

Квалификация

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения:

очная, заочная

Санкт-Петербург
2017

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

УК-1: способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-5: способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

ОПК-1: способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2: готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

ПК-1: способность совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень; владеть культурой мышления, иметь способности к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

ПК-2: самостоятельно овладевать новыми методами исследования в условиях изменения научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности; стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и компетенций; критически оценивать свои достоинства и недостатки;

ПК-3: самостоятельно приобретать с помощью информационных и телекоммуникационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;

ПК-4: выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат, вычислительные методы и компьютерные технологии;

ПК-5: применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности;

ПК-6: Критически анализировать современные проблемы прикладной механики с учетом потребностей промышленности, современных достижений науки и мировых

тенденций развития техники и технологии, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения теоретических, прикладных и экспериментальных задач, анализировать, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты;

ПК-7: самостоятельно осваивать и применять современные теории, физико-математические и вычислительные методы, новые системы компьютерной математики и системы компьютерного проектирования и компьютерного инжиниринга (CAD/CAE-системы) для эффективного решения профессиональных задач.

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины.

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего учебного года по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В результате изучения дисциплины «Динамика машин и аппаратов» обучающийся должен

Знать:

- особенности применения аналитических методов при анализе работы объектов современной техники;
- принципы построения механических моделей;
- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.

Уметь:

- применять основы механики при решении прикладных задач;
- выполнять необходимые расчетные задания при помощи определенного набора специальных методов;
- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов;
- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений;

- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.

Владеть:

- навыками разработки и анализа математических моделей и расчетных схем машин;
- навыками работы с научной литературой;
- основами методологии научного познания и системного подхода при изучении различных уровней организации материи, информации, пространства и времени;
- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;
- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.

2. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущая аттестация аспирантов.

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИПМаш РАН – Положением о текущей аттестации в аспирантуре ИПМаш РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме опроса, а также оценки вопроса-ответа в рамках участия обучающихся в обсуждениях и различных контрольных мероприятиях по оцениванию фактических результатов обучения, осуществляемых преподавателем, ведущим дисциплину.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина – активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость занятий;
- степень усвоения теоретических знаний и уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, проводимых в рамках семинаров и самостоятельной работы.

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется с использованием нормативных оценок по 5-ти бальной системе (5 – отлично, 4 – хорошо; 3 – удовлетворительно, 2 - неудовлетворительно).

Промежуточная аттестация аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальным актом ИПМаш РАН – Положением о промежуточной аттестации в аспирантуре ИПМаш РАН по программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета в период летней сессии. Обучающийся допускается к зачету в случае выполнения всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных программой учебной дисциплины. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

Оценивание обучающегося на промежуточной аттестации в форме зачета осуществляется с использованием нормативных оценок – *зачтено / не зачтено*.

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачета

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	<p>Аспирант при ответе</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных; - демонстрирует сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - демонстрирует сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений; - демонстрирует владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению нестандартных профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения;

	<ul style="list-style-type: none"> - успешно и систематически применяет навыки анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; технологии критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач; - владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных и профессионально-значимых качеств, необходимых для профессиональной самореализации, и определяет адекватные пути самосовершенствования; - готов и умеет формулировать цели личного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; - умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом; - раскрывает полное содержание процесса целеполагания, всех его особенностей, аргументированно обосновывает критерии выбора способов профессиональной и личной целереализации при решении профессиональных задач.
<p style="text-align: center;"><i>Не зачтено</i></p>	<p>Аспирант при ответе</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - демонстрирует частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации, исходя из наличных ресурсов и ограничений - фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач

	<ul style="list-style-type: none"> - владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации; - допускает существенные ошибки при раскрытии содержания процесса целеполагания, его особенностей и способов реализации. - владеет отдельными приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению стандартных профессиональных задач, допуская ошибки при выборе приемов и технологий и их реализации. - владеет информацией о способах выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путях достижения более высокого уровня их развития, допуская существенные ошибки при применении данных знаний. - имея базовые представления о тенденциях развития профессиональной деятельности и этапах профессионального роста, не способен сформулировать цели профессионального и личностного развития. - готов осуществлять личностный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.
--	--

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа аспирантов включает следующие виды работ: изучение теоретического (лекционного) материала, самостоятельные исследования и изучение теоретического материала по решению различных задач оптимизации, выполнение упражнений, подготовка докладов для практических занятий, подготовка к дискуссиям по темам практических занятий.

ФОС: оценочные средства текущего и промежуточного контроля

Задания для текущего и промежуточного контроля

Контрольные вопросы для проведения текущего и промежуточного контроля

Раздел 1. Введение в динамику машин.

Основные понятия и определения. Динамические модели двигателей. Динамические модели механических систем. Характеристики рабочих процессов. Силы сопротивления. Системы управления движением машин.

Раздел 2. Динамика жесткой машины с одной степенью подвижности.

Кинетическая энергия машины. Приведенный момент инерции. Определение обобщенных сил. Уравнения движения машины. Режимы движения. Установившееся движение машины при идеальной характеристике двигателя. Исследование установившегося движения с учетом статической характеристики двигателя. Динамические нагрузки в передаточном механизме. Методы уменьшения внутренней виброактивности машин. Пример динамического расчета установившегося движения. Исследование установившегося движения с учетом динамической характеристики двигателя. Исследование установившегося движения с учетом сил трения в кинематических парах. Исследование разбега машины. Торможение машины.

Раздел 3. Динамика машины с упругим передаточным механизмом.

Упругие и диссипативные характеристики передаточного механизма. Уравнения движения машины с упругим передаточным механизмом. Установившееся движение машины при идеальной характеристике двигателя. Параметрический резонанс в упругой машине с идеальным двигателем. Исследование установившегося движения с учетом статической характеристики двигателя. Потери энергии при колебаниях. Эффект Зоммерфельда. Пример динамического расчета установившегося движения. Переходные процессы при идеальной характеристике двигателя.

Раздел 4. Динамика машины с цепной механической системой.

Степени свободы динамических моделей. Обобщенные координаты. Уравнения движения простой цепной системы. Передаточные функции цепной системы. Собственные частоты и собственные формы колебаний. Методы определения собственных частот и собственных форм колебаний. Разложение передаточных функций по собственным формам. Резонансы. Учет диссипативных сил. Представление передаточных функций в форме дробно-рациональных функций. Исследование установившегося движения. Исследование переходных процессов.

Раздел 5. Динамика машины с системами управления движением.

Системы программного управления движением машины. Системы управления с обратными связями. Регулятор как динамическая система. Передаточные функции объекта управления. Передаточные функции системы управления в целом. Эффективность систем управления. Устойчивость программного движения машины.

Некоторые вопросы синтеза системы управления. Системы позиционирования с упругим передаточным механизмом и ПД-регулятором. Управление по движущему моменту.

Раздел 6. Защита машины от вибрационных и ударных воздействий.

Упругие амортизаторы и их динамические характеристики. Вынужденные колебания в нелинейной системе виброзащиты с одной степенью свободы при вибрационном воздействии. Удар в нелинейной системе виброударозащиты с одной степенью свободы. Системы виброударозащиты объектов. Структура систем виброударозащиты. Методы исследования пассивных и активных систем виброударозащиты. Оптимизация систем виброударозащиты.