

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

Одобрено Учёным Советом
ИМАШ РАН
Протокол № 4
«12» августа 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Временно исполняющий обязанности
директора ИМАШ РАН, д.т.н., профессор
В.А. Глазунов
«19» _____ 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЁТОВ»

Направление подготовки
01.06.01 – Математика и механика

Направленность (профиль) программы
01.02.06 «Динамика, прочность машин и приборов аппаратуры»

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная
Заочная

Москва
20 15

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Современные методы инженерных расчётов» реализуется в рамках **Блока 1** Вариативной части дисциплин по выбору основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук (ИМАШ РАН) аспирантам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 01.06.01 – Математика и механика.

Рабочая программа разработана с учётом требований ФГОС ВО по направлению подготовки 01.06.01 – Математика и механика (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 года № 866, зарегистрировано в Минюсте Российской Федерации 25 августа 2014 года № 33837.

Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану составляет 6 зач. ед. (216 часов), из них лекций – 24 часа, практических (семинарских) занятий – 30 часов, лабораторных занятий – 0 часов, самостоятельной работы – 162 часов. Дисциплина реализуется на 2-м курсе, в 3-м семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачёт в -м семестре.

Текущая аттестация проводится не менее 2 раз в соответствии с заданиями и формами контроля, предусмотренными настоящей программой.

Промежуточная оценка знания осуществляется в период зачётно-экзаменационной сессии в форме зачёта.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Современные методы инженерных расчётов»:

Цель

- формирование знаний и умений, необходимых для реализации всех этапов жизненного цикла инновационного проекта;
- воспитание навыков самостоятельного решения задач системного анализа и принятия решений для управления инновационными проектами и процессами.

Задачи:

- актуализировать знания ключевых понятий из предшествующих дисциплин, особенно важные для машиноведения;
 - ознакомить обучающихся с основными современными задачами в области машиноведения, систем приводов и деталей машин, возникающими в различных областях;
 - научить обучающихся выбирать наиболее подходящий метод для решения поставленных перед ними задач;
- ознакомить обучающихся с возможностями современных пакетов вычислительной математики.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Современные методы инженерных расчётов» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 15.06.01 – Машиностроение:

универсальные (УК):

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- разновидности уровней моделирования технических систем;
- формальные методы решения математических моделей систем с распределенными параметрами;
- формальные методы получения и решения математических моделей систем с сосредоточенными параметрами;
- формальные модели функциональных устройств и методы их решения.

Уметь:

- математически формулировать постановки задач анализа объектов;
- обосновать выбор метода решения поставленной задачи;
- описать алгоритмическую реализацию выбранного метода решения задачи;
- ценить вычислительную сложность решаемой задачи.

Владеть:

- навыками прикладного программирования основных алгоритмов анализа объектов;
- навыками анализа вычислительной сложности основных алгоритмов анализа

объектов;

- навыками использования стандартных пакетов анализа объектов.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Структура дисциплины

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебных работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость					
	общая		из них			
	зач.ед.	час.	Лекц.	Прак.	Сем.	Сам..
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ по Учебному плану	6	216	24	0	30	162
Аудиторные занятия	1,5	54	24		30	162
Лекции (Л)	0,67	24	24			
Практические занятия (ПЗ)		0		0		
Семинары (С)	0,83	30			30	
Самостоятельная работа (СР) в т.ч. с учётом промежуточного и итогового контроля	4,5	162				162
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и самостоятельное изучение тем дисциплины, подготовка к экзамену	4,5	162				162
Вид контроля:	зачёт					

3.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоёмкость по видам учебной работы (час)				
		Всего	Очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	Постановка задачи анализа объектов с распределенными параметрами.	68	8	10	0	50
2	Постановка задачи анализа объектов с сосредоточенными параметрами.	74	8	10	0	56
3	Постановка задачи анализа объекта совместно с системами управления.	74	8	10	0	56
	Итого:	216	24	30	0	162

Примечание: Л – лекции; ПЗ – практические занятия; ИЛЗ – исследовательские лабораторные занятия; СР – самостоятельная работа обучающихся.

3.3. Тематика аудиторных занятий

3.3.1. Тематика лекционных занятий

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Число часов
1	1, 2	Постановка задачи анализа объектов с распределенными параметрами.	8
2	3, 4	Постановка задачи анализа объектов с сосредоточенными параметрами.	8
3	5, 6	Постановка задачи анализа объекта совместно с системами управления.	8
		Итого:	24

3.3.2. Тематика семинарских и практических занятий

№ раздела	№ занятия	Наименование	Число часов
1	1	Решение распределенных задач	10
2	2	Решение сосредоточенных задач	10
3	3	Решение задачи анализа объекта совместно с системами управления	10
		Итого:	30

4. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория, оснащенная мультимедиа проектором и экраном.

На лекционных занятиях демонстрируются презентации с помощью мультимедийных технологий.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гаврюшин С.С. Конспект лекций по методу конечных элементов (в электронной форме).
2. Гаврюшин С.С., Барышникова О.О., Борискин О.Ф. Численные методы в динамике и прочности машин.- М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2012.-492с.
3. Гаврюшин С.С., Ганыш С.М. Решение задач статики методом конечных элементов в программном комплексе ANSYS 12.0. Учебное пособие (в электронной форме).

Дополнительная литература

1. Белкин А.Е., Гаврюшин С.С. Расчет пластин методом конечных элементов. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008.- 231с.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. М.: Мир, 1975.- 544с.
3. Бате К., Вилсон Е. Численные методы анализа и метод конечных элементов. – М.: Стройиздат. 1982. – 448с.
4. Каплун А.Б., Морозов Е.М., Олферьева М.А. ANSYS в руках инженера: Практическое руководство. - М.: УРСС. 2004. -272с.
5. Басов К.А. Графический интерфейс комплекса ANSYS. – М.: ДМК Пресс, 2006. – 248с

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения курса, помимо посещения лекций и семинаров, от аспирантов требуется самостоятельная работа в объёме не менее чем те часы, которые указаны для каждого раздела программы. В основном, это время отводится на самостоятельное решение задач. Самостоятельные занятия включают в себя также повторение материала лекций.