

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

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

Одобрено на Учёном совете
ИМАШ РАН
Протокол № 4
«12» августа 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ
Временно исполняющий обязанности
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф
В.А. Глазунов
«19» августа 20 15 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

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 проблемы автоматизированного проектирования» реализуется в рамках **Блока 1** Вариативной части обязательных дисциплин 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 09.06.01 – Информатика и вычислительная техника.

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 3 зач.ед. (108 часов), из них лекций – 2 часа, практических (семинарских) занятий – 14 часов, лабораторных занятий – 40 часов, самостоятельной работы – 54 часов. Дисциплина реализуется на -м курсе, в -м семестре, продолжительность обучения – 1 семестр.

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

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

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Современные проблемы автоматизированного проектирования»:

Цель:

- сформировать у аспирантов уровень знаний, необходимый для решения общих научно-технических задач по автоматизированному проектированию современных объектов.

Задачи общей части дисциплины:

- изучение принципов и основных подходов к анализу и синтезу современных промышленных объектов методами автоматизированного проектирования;
- овладение элементарной техникой использования важнейших математических операций для решения теоретических и инженерных анализа система различной физической природы;
- приобретение навыков составления математических моделей тепловых, прочностных, газодинамических, электродинамических и иных процессов с формулировкой основных физических допущений и граничных условий.

Задачи прикладной части дисциплины:

- развитие методологических подходов и выработка практических навыков по исследованию, анализу и синтезу система различной физической природы;
- овладение методами математического моделирования объектов и систем различной физической природы;
- приобретение навыков практической организации энерго-и ресурсосберегающих режимов эксплуатации сложных промышленных систем.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Биомеханика сосудистой системы» направлен на формирование компетенций или отдельных их элементов в соответствии с ФГОС ВО 01.06.01 – Математика и механика:

а) 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);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);
- готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

в) профессиональных (ПК):

- способность к применению методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач (ПК-1);

- способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах (ПК-2);
- способность к математической постановке задач механики (ПК-3).

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- модели представления знаний в интеллектуальных системах, методы обработки знаний и способы организации интеллектуальных систем, методы проектирования интеллектуальных систем (дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем»);
- принципы управления IT-проектом и модели представления проекта при IT-проектировании (дисциплина «Управление проектированием информационных систем»);

Уметь:

- разрабатывать математические и имитационные модели параллельных вычислительных систем, математически формулировать и практически решать типовые задачи оптимизации проектных решений в области параллельных вычислительных систем, оценивать эффективность разработанной параллельной вычислительных систем; оптимизировать время решения задач на однородных и неоднородных вычислительных системах (дисциплина «Параллельные вычисления»);
- выбрать модель представления знаний и структуру интеллектуальной системы, предложить способ обработки знаний, а также создать проект интеллектуальной системы в целом (дисциплина «Проектирование интеллектуальных систем»);

Владеть:

- основными методами и методиками расчёта и проектирования современных и перспективных параллельных ВС, математическими методами и инженерными методиками по моделированию параллельных ВС (дисциплина «Параллельные вычисления»);
- навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и демонстрировать способность и готовность.

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	3	108	2	12	40	54
Аудиторные занятия	1,5	2	24		40	
Лекции (Л)	0,05	12	2			
Практические занятия (ПЗ)	0,34	40		12		
Семинары (С)	1,11	40			40	
Самостоятельная работа (СР) в т.ч. с учётом промежуточного и итогового контроля	1,5	54				54
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к семинарским и практическим занятиям) и	1,5	54				54

самостоятельное изучение тем дисциплины, подготовка к экзамену						
Вид контроля:	Зачёт					

3.2. Содержание разделов дисциплины

Общее содержание дисциплины

№ Раздела	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Совместимость проектов в разных CAD системах	Проблемы совместимости проектов в разных CAD системах. Исторические причины присутствия многих систем в проектных организациях страны. Различные форматы хранения графической и иной информации в в разных CAD системах
2	Проблемы математического моделирования систем различной физической природы на макроуровне	Проблемы математического моделирования систем различной физической природы на макроуровне. Фазовые переменные систем различной физической природы. Способы совмещения моделей различной физической природы. Примеры современных CAD систем
3	Проблемы математического моделирования систем различной физической природы на микроуровне	Проблемы математического моделирования систем различной физической природы на микроуровне. Уравнения математической физики. Метод взвешенных невязок применительно в системам различной физической природы
4	Приложения современных систем CAD	Приложения современных систем CAD. Проектирование трубопроводов, изделий из листового материала, прокладка электрических кабелей, проектирование штампов, генерация программ для станков с ЧПУ, особенности проектирования судов, и примеры иных приложений.
5	Программирование приложений в системах CAD	Программирование приложений в системах CAD. Современные языки написания приложений. Проблемы структуризации классов современных систем CAD. Использование журналов для написания приложений. Инструменты создания пользовательских интерфейсов. Проблема топологического описания в геометрических моделях проектируемых объектов.

3.3 Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля)	Трудоемкость по видам учебной работы (час)				
		Всего	Очная форма обучения			
			Л	ПЗ	ИЛЗ	СР
1	Совместимость проектов в разных CAD системах	17		2	5	10
2	Проблемы математического моделирования систем различной физической природы на макроуровне	17		2	5	10
3	Проблемы математического моделирования систем различной физической природы на микроуровне	17		2	5	10
4	Приложения современных систем CAD	17		2	5	10
5	Программирование приложений в системах CAD	40	2	4	20	14
	Итого:	108	2	12	40	54

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

3.4 Тематика аудиторных занятий

3.4.1. Тематика лекционных занятий

№ раздела	№ лекции	Основное содержание	Кол-во часов
1		Программирование приложений в системах CAD	2
		Итого:	2

3.4.2. Тематика практических (или семинарских) занятий

№ раздела	№ занят	Наименование	Кол-во часов
1		Форматы хранения информации в различных системах CAD	2
2		Моделирование объектов тепловых систем на макроуровне	2
3		Принципы формирования математических моделей конечных элементов в задачах теплопереноса	2
4		Приложения современных систем CAD	2
5		Проблемы применения классов конкретных систем CAD для написания собственных приложений	4
		Итого:	12

Программой дисциплины лабораторные занятия не предусмотрены.

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. Норенков И.П. Разработка САПР. М. Изд-во МГТУ имени Н.Э. Баумана, 2010г.
2. Зенкевич О., Морган К.. Конечные элементы и аппроксимации. М.: Мир, 1986 г.

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.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

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

Одобрено на Учёном совете
ИМАШ РАН
Протокол № 4
«12» августа 20 15 г.

УТВЕРЖДАЮ
Временно исполняющий обязанности
директора ИМАШ РАН д.т.н., проф
Б.А. Глазунов
«19» августа 20 15 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

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

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

УК-1: 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-2: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

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 к применению методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач;

ПК-2: способность к творческому применению, развитию и реализации математически сложных алгоритмов в современных программных комплексах;

ПК-3: способность к математической постановке задач механики.

Этапы формирования компетенций в процессе изучения дисциплины.

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

В результате изучения дисциплины «Современные проблемы автоматизированного проектирования» обучающийся должен:

Знать:

- модели представления знаний в интеллектуальных системах, методы обработки знаний и способы организации интеллектуальных систем, методы проектирования интеллектуальных систем;
- принципы управления IT-проектом и модели представления проекта при IT-проектирования;

Уметь:

- разрабатывать математические и имитационные модели параллельных вычислительных систем, математически формулировать и практически решать типовые задачи оптимизации проектных решений в области параллельных вычислительных систем, оценивать эффективность разработанной параллельной вычислительных систем; оптимизировать время решения задач на однородных и неоднородных вычислительных системах;
- выбрать модель представления знаний и структуру интеллектуальной системы, предложить способ обработки знаний, а также создать проект интеллектуальной системы в целом;

Владеть:

- основными методами и методиками расчёта и проектирования современных и перспективных параллельных ВС, математическими методами и инженерными методиками по моделированию параллельных ВС;
- навыками ведения преподавательской деятельности по образовательным программам высшего образования и демонстрировать способность и готовность.

1. ТЕКУЩАЯ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Текущая аттестация аспирантов.

Текущая аттестация аспирантов проводится в соответствии с локальным актом ИМАШ РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИМАШ 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 4-х бальной системе (5 – отлично, 4 – хорошо, 3 – удовлетворительно, 2 – неудовлетворительно).

Промежуточная аттестация аспирантов.

Промежуточная аттестация аспирантов по дисциплине проводится в форме *зачёта* в соответствии с локальным актом ИМАШ РАН – Положением о текущей, промежуточной и итоговой аттестации аспирантов ИМАШ 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 зачётно-экзаменационной сессии в соответствии с Графиком учебного процесса по приказу (распоряжению заместителю директора по научной работе). Обучающийся допускается к экзамену в случае выполнения аспирантом всех учебных заданий и мероприятий, предусмотренных настоящей программой. В случае наличия учебной задолженности (пропущенных занятий и (или) невыполненных заданий) аспирант отрабатывает пропущенные занятия и выполняет задания.

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

Оценивание аспиранта на промежуточной аттестации в форме зачёта

Оценка зачета (нормативная)	Требования к знаниям и критерии выставления оценок
<i>Зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует содержание тем учебной дисциплины, владеет основными понятиями, знает особенности развития методологии научного исследования, имеет представление об особенностях и специфике научного исследования.

	Информирован и способен делать анализ проблем и намечать пути их решения.
<i>Не зачтено</i>	Аспирант при ответе демонстрирует плохое знание значительной части основного материала в области методологии научного исследования. Не информирован или слабо разбирается в проблемах, и или не в состоянии наметить пути их решения.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Форма контроля знаний	Вид аттестации	Примечание
Опрос, Дискуссия	Текущая	Подготовка и ответ на семинарском занятии по заданным вопросам. Обсуждение проблематики предмета.
Домашнее задание: проверочные работы	Текущая	Домашнее задание: Оформление библиографического списка по теме диссертационного исследования
Зачёт	Промежуточная	Подготовка зачётного задания: Оформление статьи (по образцу статьи из списка ВАК по специальности) и реферата (по образцу автореферата диссертации) по тематике диссертационного исследования или на предложенную преподавателем тему

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

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

ФОС: оценочные средства текущего и промежуточного контроля

Задания для текущего контроля.

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

Раздел 1.

Форматы хранения информации STEP, Parasolid, ACIS, IGES, DXF, DWG, JT, PRT, CATPart, CATProduct.

Раздел 2.

Методы формирования математических моделей исследуемых систем. Методы численного интегрирования систем дифференциальных уравнений. Проблемы решения жестких систем дифференциальных уравнений.

Раздел 3.

Методы Галеркина, Релея, Ритца. Проблемы формирования конечно-элементных сеток. Совмещение сеток разных типов. Перенумерация узлов сеток в сборках.

Раздел 4.

Проблемы совместимости библиотек унифицированных компонентов в разных системах САД. Формирование геометрических моделей элементов трубопроводов. Формирование таблицы контактов электрических кабелей.

Раздел 5.

Как задать язык заполнения системного журнала в комплексе САД? Средства формирования пользовательского интерфейса в системах САТІА, NX, КОМПАС. Средства написания текстов и отладки пользовательских приложений.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется не менее 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также учебной и справочной литературой, персональным компьютером и Internet.