


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Институт новых материалов и технологий


УТВЕРЖДАЮ
Проректор по науке
А.В. Германенко
«14» мая 2022 г.

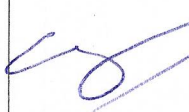
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизации проектирования (в машиностроении)

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Программа аспирантуры <i>Компьютерное моделирование и автоматизация проектирования</i>	Код ПА 2.3.7.
Группа специальностей <i>Информационные технологии и телекоммуникации</i>	Код 2.3.
Федеральные государственные требования (ФГТ)	Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951
Самостоятельно утвержденные требования (СУТ)	Приказ «О введении в действие «Требований к разработке и реализации программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре УрФУ» от 31.03.2022 №315/03

Екатеринбург
2022 г.

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Структурное подразделение	Подпись
1	Петунин Александр Александрович	Д.т.н., доцент	Профессор	Кафедра информационных технологий и автоматизации проектирования	

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

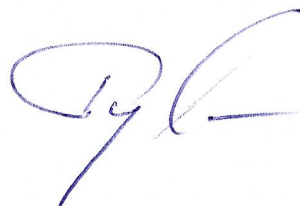
Председатель учебно-методического совета
Протокол № 20220526 от 26.05.2022 г.



О.Ю. Корниенко

Согласовано:

Начальник ОПНПК



Е.А. Бутрина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Системы автоматизации проектирования (в машиностроении)» является базовой для данной образовательной программы.

Цель освоения дисциплины - знакомство аспирантов очного обучения направленности «Системы автоматизированного проектирования (по отраслям)» с промышленными системами автоматизированного проектирования, освоение аспирантами теоретических и практических приемов и методов проектирования сложных комплексных систем — САПР в машиностроительной промышленности.

1.2. Язык реализации дисциплины – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины аспирант должен:

Знать:

- идеологию строения САПР, проблемы и принципы создания САПР;
- приемы постановки и выбора методов решения многокритериальных задач общесистемного проектирования САПР;
- структуру и принципы представления графической информации в САПР;
- приемы использования математического моделирования при проектировании САПР.

Уметь:

- проводить анализ предметной области и обосновывать целесообразность разработки САПР, ее структуру, форматы данных;
- разрабатывать техническое задание на создание САПР;
- выбирать типовые и разрабатывать прикладные виды всех обеспечений САПР;
- решать задачи проектирования в реальных САПР.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- навыками использования современных достижений в области машинной графики и геометрического моделирования; • знаниями по системотехнической деятельности при разработке САПР, организации разработки САПР на этапах проектирования.

1.4. Объем дисциплины

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины в 6 семестре (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	
1.	Аудиторные занятия	4		4
2.	Лекции	4	4	4
3.	Самостоятельная работа аспирантов, включая все виды текущей аттестации	104	1	104
4.	Промежуточная аттестация	104	1	3
5.	Общий объем по учебному плану, час.	108		108
6.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3, - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.4 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий).

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного аспиранта.

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Промышленные САПР	CAD/CAM/CAE системы. Основные особенности полномасштабных современных CAD/CAM/CAE систем. Примеры CAD/CAM/CAE систем. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами. Системы защиты программных продуктов.
P2	Представление графической информации в САПР	Векторные и растровые изображения. Элементы и атрибуты изображения. Расширенное понятие векторного изображения. Цветовые модели растровых изображений. Индексированный и «непрерывный» цвет. Черно-белое изображение и изображение «в градациях серого». Глубина цвета. Полноцветные изображения. Модели RGB и CMYK. Их компоненты. Цветовой охват. Модели HSB и L*a*b. Их компоненты. Основные критерии выбора графического формата для хранения изображения. Растровые, векторные и «смешанные» форматы графических изображений. Особенности форматов WMF, PICT, GIF, PNG, TIFF, JPEG, FIF.
P3	САПР раскроя промышленных материалов «Сириус» как пример типовых CAD/CAM - систем	Классификация задач раскроя промышленных материалов. Состав и структура САПР «СИРИУС». Структура ПО САПР раскроя и подготовки управляющих программ для МТР с ЧПУ. Требования, предъявляемые к основным подсистемам такого рода САПР. Технология резки металла на МТР с ЧПУ.
P4	Промышленные приложения САПР. Системы быстрого прототипирования	Современные технологии быстрого прототипирования как пример промышленного приложения САПР. FFFF (Fast Free Form Fabrication). STL- формат. Rapid prototyping. Стереолитография. Послойная стереолитография (SolidGroudCuring). Послойное нанесение расплавленного полимера. Струйное напыление полимера. 3Э-принтеры. LOM- технология. Послойное спекание материала. Сравнительный анализ систем быстрого прототипирования.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Практические занятия

Не предусмотрено.

3.2. Примерная тематика самостоятельной работы

3.2.1. Примерный перечень тем рефератов

Не предусмотрено.

3.2.2. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 1)

4.1. Критерии оценивания результатов контрольно-оценочных мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Применяются утвержденные в Институтах новых материалов и технологий критерии оценивания достижений аспирантов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Аспирант демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Аспирант демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Аспирант может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Аспирант умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Аспирант умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Аспирант имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Аспирант имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Аспирант имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

4.2. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

4.2.1. Перечень примерных вопросов для подготовки к аттестации по дисциплине

- Проектирование с помощью ЭВМ.
- Основные виды и тенденции развития САПР.
- Структура САПР. Однокомпонентное и двухкомпонентное программное обеспечение.

- Управление от ЭВМ в системах ЧПУ. Машинное числовое программное управление. Прямое цифровое программное управление. Адаптивное управление.
- Гибкие автоматизированные производства. Робототехника. Программирование роботов.
- Групповая технология и планирование производственных процессов. Системы классификации и кодирования деталей.
- Автоматизированное планирование производственных процессов. Концепция композиционной детали.
- Автоматизированные системы планирования производства поискового типа и генерирующие АСПП.
- Структура автоматизированных систем планирования процессов поискового типа.
- Функции ИСУП (интегрированных систем управления производством).
- Проблемы реализации САПР.
- Методы формирования твердотельных моделей в САПР AutoCAD.
- Методы формирования твердотельных моделей в САПР SolidWorks.

4.2.2. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Рекомендуемая литература

5.1.1. Основная литература

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. — 336 с.
2. Судов Е.В., Левин А.И., Петров А.В., Чубарова Е.В. Технологии интегрированной логической поддержки изделий машиностроения. - М.: "Информбюро", 2006. - 406 с.
3. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий (CALS-технологии). — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
4. Ли Кунву Основы САПР (CAD/CAM/CAE): пер. с англ. - СПб.: Питер, 2004 – 560 с.

5.1.2. Дополнительная литература

1. САПР и Графика.2008-2012гг., №№1-12.
2. Петунин А.А. Промышленные системы автоматизированного проектирования: Методические материалы по изучению курса «Разработка САПР» для студентов специальности САПР, изд-во УГТУ-УПИ, 1998.

5.2. Методические разработки

Не используются.

5.3. Программное обеспечение

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Microsoft Office
3. Autodesk AutoCAD
4. Autodesk Inventor Professional
5. АСКОН КОМПАС
6. SolidWorks Education Edition

5.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com>;
2. Web of Science: <http://apps.webofknowledge.com>;
3. Scopus: <http://www.scopus.com>;

4. Reaxys: <http://reaxys.com>;
5. Поисковая система EBSCO Discovery Service <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=141>;
6. Федеральный институт промышленной собственности <http://www1.fips.ru>;
7. Интеллектуальная поисковая система Нигма.РФ . режим доступа: <http://www.nigma.ru>.

5.5. Электронные образовательные ресурсы

1. Зональная научная библиотека <http://lib.urfu.ru>;
2. Каталоги библиотеки <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76>;
3. Электронный каталог <http://opac.urfu.ru>;
4. Электронно-библиотечные системы <http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330>;
5. Электронные ресурсы свободного доступа <http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75>;
6. Электронные ресурсы по подписке <http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379>.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования.