

Утверждено  
Ректор МГТУ им. Н.Э. Баумана  
Федоров И.Б.  
\_\_\_\_\_ подпись  
«25» января 2010 г.

**Примерная  
основная образовательная программа  
высшего профессионального образования**

Направление подготовки

**230100 Информатика и вычислительная техника**

утверждено приказом Минобрнауки России от 17 сентября 2009 г. № 337

Квалификация (степень) выпускника - магистр

Нормативный срок освоения программы 2 года

Форма обучения - очная.

ФГОС ВПО утвержден приказом Минобрнауки России от 9.11.2009 г. № 554

## 1. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):

способен совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень (ОК- 1);

способен к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК- 2);

способен свободно пользоваться русским и иностранным языками, как средством делового общения (ОК -3);

использует на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК- 4);

способен проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности (ОК- 5);

способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК- 6);

способен к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с целями магистерской программы) (ОК- 7);

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК):

*научно-исследовательская деятельность:*

применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий (ПК-1);

*научно-педагогическая деятельность (дополнительно к задачам научно-исследовательской деятельности):*

на основе знания педагогических приемов принимать непосредственное участие в учебной работе кафедр и других учебных подразделений по профилю направления «Информатика и вычислительная техника» (ПК-2);

*проектно-конструкторская деятельность:*

разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий (ПК-3);

формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и/или программных средств вычислительной техники (ПК-4);

выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации (ПК-5);

*проектно-технологическая деятельность:*

применять современные технологии разработки программных комплексов с использованием CASE-средств, контролировать качество разрабатываемых программных продуктов (ПК-6);

*организационно-управленческая деятельность:*

организовывать работу и руководить коллективами разработчиков аппаратных и/или программных средств информационных и автоматизированных систем (ПК-7).

## 2. ПРИМЕРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### подготовки магистра по направлению подготовки

230100 Информатика и вычислительная техника

Магистерская программа «**Моделирование в САПР машиностроения**»

Квалификация (степень) - магистр  
Нормативный срок обучения – 2 года

№ п/п	Наименование дисциплин (в том числе практик)	Зачет ные един ицы	Трудо емкос ть	Примерное распределение по семестрам						
				Трудоёмкость по ФГОС	Трудоёмкость	1-й семестр	2-й семестр	3-й семестр	4-й семестр	Форма промежу точной аттеста- ции
						Количество недель				
				17	17	17	14			
1	2	3	4	5	6	7	8	9		
М.1 Общенаучный цикл		<b>18</b>	<b>648</b>							
	Базовая часть									

1	Методы оптимизации	5	180	+				Экз
	Вариативная часть, в т.ч. дисциплины по выбору студента	13	468					
2	Интеллектуальные системы	4	144		+			Экз
3	Технологии Интернет	4	144		+			Зач
4	Дисциплины по выбору:	5	180	+				Зач
	- Теория языков программирования и методы трансляции	5						
	- Математические модели механики сплошной среды	5						
	- Теория информации	5						
М.2 Профессиональный цикл		42	1512					
	Базовая (общепрофессиональная) часть							
1	Вычислительные системы	5	180		+			Экз
2	Технология разработки программного обеспечения	4	144	+				Экз
3	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	4	144			+		Экз
	Вариативная часть (программа « <b>Моделирование в САПР машиностроения</b> »), в т.ч. дисциплины по выбору студента							
1	Автоматизированные системы технологической подготовки производства	7	252		+			Экз
2	Программно-методические комплексы автоматизированного проектирования	8	288	+	+			Экз
3	Технологии информационной поддержки изделий	4	144			+		Экз
4	Дисциплины по выбору:	10	360			+	+	
	- Вычислительная геометрия	5						Зач
	- Параллельное программирование	5						Зач
	- Разностные методы моделирования	5						Зач
М. 3 Практика и научно-исследовательская работа								

1	Научно-исследовательская практика	14	504	+	+			Зач
2	Педагогическая практика	12	432		+	+		Зач
3	Научно-исследовательская работа по теме магистерской программы	22	792			+	+	Защита
М.4 Итоговая государственная аттестация		12	432					
Всего:		120	4320					

### 3. Аннотации учебных программ дисциплины

#### Аннотация учебной программы дисциплины «Методы оптимизации»

Целью дисциплины является изучение методов постановки и решения задач параметрической оптимизации.

**Задачами дисциплины является изучение** подходов к формализации задач параметрической оптимизации, изучение основных методов поиска экстремума в задачах непрерывной и дискретной оптимизации.

Дисциплина входит в базовую часть общенаучного цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Информатика», «Математический анализ», «Алгебра и геометрия», «Программирование». Студент должен знать основы математического анализа, владеть методами линейной алгебры, уметь разрабатывать алгоритмы решения задач. Дисциплина является предшествующей для дисциплины «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» и «Интеллектуальные системы».

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности;
- применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;
- выбор методов и разработка алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** классификацию и основные методы решения задач одномерной и многомерной, локальной и глобальной, условной и безусловной, непрерывной и дискретной оптимизации.

**Уметь:** осуществлять постановку и выбирать методы решения задач оптимизации.

**Владеть:** способами формализации оптимизационных задач. Объем аудиторных занятий 119 часов, из них лекции занимают 68 час, семинары – 17 часов, лабораторные работы – 34 часа.

Дисциплина включает следующие разделы:

- Введение;
- Одномерная оптимизация;

- Многомерная безусловная оптимизация;
- Многомерная условная оптимизация;
- Многокритериальная оптимизация;
- Дискретная оптимизация.

Лабораторный практикум включает работы по освоению методов непрерывной и дискретной оптимизации.

### Аннотация учебной программы дисциплины «Интеллектуальные системы»,

Целью дисциплины является подготовка магистров к созданию и/или применению интеллектуальных автоматизированных информационных систем.

Задачами дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям деятельности построение моделей слабоструктурированных приложений, решение задач проектирования и управления на основе методов искусственного интеллекта, разработка программного обеспечения на языке Пролог.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Методы оптимизации», «Интеллектуальные системы», «Вычислительные системы», «Сети и телекоммуникации». Студент должен владеть методиками использования программных средств для решения практических задач, уметь обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности. Дисциплина является предшествующей для написания магистерской диссертации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций

- применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;
- разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе CALS-технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** модели представления и методы обработки знаний, системы принятия решений;

**Уметь:** разрабатывать математические модели процессов и объектов, методы их исследования, выполнять их сравнительный анализ;

**Владеть:** способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта

Объем аудиторных занятий 68 часов, из них лекции занимают 51 час, лабораторные работы – 17 часов.

Дисциплина включает следующие разделы:

- Представление знаний в интеллектуальных системах;
- Исчисление предикатов первого порядка;
- Языки искусственного интеллекта;
- Экспертные системы;
- Нейронные сети.

Лабораторный практикум включает работы по освоению языка логического программирования Пролог.

## Аннотация учебной программы дисциплины «Технологии Интернет»,

Целью дисциплины является изучение технологий WWW и семантического Вэба и их применения в автоматизированных информационных системах.

Задачами дисциплины является освоение студентами языков разметки и семантического Вэба, создание и обеспечение взаимодействия WWW-приложений.

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Телекоммуникации и сети». Студент должен знать язык Си, основы исчисления предикатов, протоколы TCP/IP. Дисциплина является предшествующей для дисциплины «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» и выполнения магистерской диссертации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий;
- выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** сервис-ориентированные архитектуры и протоколы SOAP, язык WSDL, сервисы UDDI, языки разметки HTML, XML, описания метаданных и онтологического Вэба.

**Уметь:** разрабатывать Вэб-приложения.

**Владеть:** одним из языков описания сценариев.

Дисциплина включает следующие разделы:

- Введение;
- Языки информационного обмена в Web;
- Взаимодействие приложений через Web;
- Web-приложения;
- Языки и ресурсы семантического Web.

Лабораторный практикум включает работы по освоению языков XML, RDFS, OWL.

## Аннотация учебной программы дисциплины «Вычислительные системы»

Цели и задачи дисциплины: получение теоретических и практических навыков по разработке и освоению вычислительных систем (ВС) большой производительности на основе параллельных вычислений.

Задачами дисциплины являются изучение архитектур вычислительных систем, методов организации и планирования решения задач и обмена данными при параллельных вычислениях на однородных и неоднородных вычислительных системах, методы распределения задач по узлам вычислительной сети.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «ЭВМ и периферийные устройства», «Телекоммуникации и сети», «Операционные системы». Студент должен знать архитектуры однопроцессорных ЭВМ, каналы передачи данных, функции операционных систем. Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплины «Современные проблемы информатики и вычислительной техники» и написания магистерской диссертации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- формирование технических заданий и участие в разработке аппаратных и/или программных средств вычислительной техники;
- способность к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** архитектуры современных параллельных вычислительных систем, методы планирования решения задач на однородных и неоднородных вычислительных системах.

**Уметь:** Осуществлять анализ структурной и функциональной схемы вычислительных систем с целью определения структурных параметров этих систем, оптимизировать время решения задач на однородных и неоднородных вычислительных системах.

**Владеть:** навыками создания программных комплексов синтеза структур ВС и планирования решения задач на ВС.

Дисциплина включает следующие разделы:

- Введение;
- Коммутация вычислителей;
- Параллельные алгоритмы;
- Определение загрузки процессоров.

Цикл лабораторных работ посвящен оценке параметров коммутаторов, организации параллельных вычислений, оценкам числа процессоров и времени решения задач.

## Аннотация учебной программы дисциплины «Технология разработки программного обеспечения»

Проблемы разработки сложных программ. Жизненный цикл программного обеспечения и технологических процессов разработки ПО. Организация жизненного цикла ПО, каскадные и итеративные модели жизненного цикла, и набор стандартов, регулирующих процессы разработки ПО в целом. Техническое задание, эскизный и рабочий проекты. Методология быстрой разработки приложений (RAD), методологии унифицированного процесса разработки Rational (RUP) и экстремального программирования (XP).

Структурный подход в проектировании ПО и классификация структурных методологий. Диаграммы «сущность-связь» (ERD), диаграммы потоков данных (DFD), SADT-модели (стандарт IDEF0).

Архитектура ПО, влияние архитектуры на свойства ПО. Унифицированный язык моделирования UML. Особенности разработки сложных программных систем: иерархичность, групповая разработка, сборочное проектирование. Преимущества и недостатки объектно-ориентированного подхода. Основные понятия унифицированного языка моделирования (UML). Диаграммы прецедентов, диаграммы классов, диаграммы взаимодействий, диаграммы последовательности действий, диаграммы состояний, компонентные диаграммы.

Классификация CASE-систем и их сравнительная характеристика. Тенденции развития объектно-ориентированных инструментальных средств. Поддержка графических моделей. Репозитарий и контроль ошибок.

Связь тестирования и качества разрабатываемого ПО, значение тестирования на каждом этапе жизненного цикла ПО. Классификация типов тестов. Документирование и анализ ошибок. Разработка тестов. Примеры построения тестов. Оценка степени тестируемости ПО. Структурное тестирование (Метод «белого ящика»). Критерии структурного тестирования. Построение управляющего графа программы. Функциональное тестирование (Метод «черного ящика»). Графы и отношения.



Тестирование циклов. Тестирование потоков данных. Тестирование транзакций. Тестирование Web-сайтов. Тестирование форм. Тестирование баз данных. Особенности объектно-ориентированного тестирования. Модульное тестирование на примере классов. Интеграционное тестирование, системное тестирование. Сборка программ при тестировании. Критерии завершения тестирования.

Стандарты, регламентирующие интерфейсы приложений с операционной средой, построение файловых систем и баз данных, программирование компонентов программных средств, сопровождение и управление конфигурацией сложных программных средств, документирование программных средств и баз данных.

### Аннотация учебной программы дисциплины «Современные проблемы информатики и вычислительной техники»

Целью дисциплины является формирование у будущего инженера-разработчика современных автоматизированных информационных систем (АИС) понимания проблем проектирования АИС, системного подхода к их решению. Одной из отличительных особенностей дисциплины является акцентирование внимания студентов на системных вопросах проектирования сложных систем.

Задачами дисциплины являются закрепление знаний в области системотехники, изучение методов имитационного моделирования сложных систем и подходов к их структурному синтезу, освоение методик проектирования сложных систем и их интеграции на основе CALS-технологий, понимание взаимосвязи современных проблем АИС с историей их развития в предшествующие годы.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Методы оптимизации», «Интеллектуальные системы», «Вычислительные системы», «Сети и телекоммуникации». Дисциплина является предшествующей для написания магистерской диссертации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;
- разрабатывать и реализовывать планы информатизации предприятий и их подразделений на основе CALS-технологий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** этапы жизненного цикла промышленной продукции, основы CALS-технологий; архитектуру современных промышленных автоматизированных систем проектирования и управления; языки, модели и методы анализа и синтеза проектных решений на системном уровне проектирования;

**Уметь:** разрабатывать имитационные модели производственных и бизнес-процессов; формулировать задачи оптимизации проектных решений;

**Владеть:** языками функционального (типа IDEF) и имитационного (типа GPSS) моделирования.

Объем аудиторных занятий 68 часов, из них лекции занимают 34 часа, семинары и лабораторные работы – по 17 часов.

Дисциплина включает следующие разделы:

- Автоматизированные информационные системы;
- Моделирование систем;
- Структурный синтез и принятие проектных решений;
- Введение в CALS-технологии.

Лабораторный практикум включает работы по освоению методик концептуального проектирования IDEF, языков и методик имитационного моделирования систем, генетических методов поиска проектных решений.

### Аннотация учебной программы дисциплины «Программно-методические комплексы автоматизированного проектирования»

Целью дисциплины является изучение наиболее распространенных систем автоматизированного проектирования, широко используемых в машиностроении.

Задачами дисциплины является изучение принципов построения современных систем САПР, их классификация, методика изучения, способов написания приложений к ним.

Дисциплина входит в базовую часть профессионального цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Компьютерная графика», «Геометрическое моделирование», «Графические системы».

Дисциплина является предшествующей для написания магистерской диссертации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- использование фундаментальных законов природы для постановки задач моделирования процессов и явлений с целью проведения исследований в области информатики и смежных с ней предметных областях (СЛК -3);
- способности использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки (ОНК-6);
- способности применять перспективные методы исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий (НИД-1);
- способности самостоятельно работать в средах современных операционных систем и наиболее распространенных программ компьютерной графики, компиляторов, СУБД (ИК-6);
- способности разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая геометрические модели (ПКД-4);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** классификацию современных систем САПР, состав многочисленных приложений, инструментарий работы с большими сборками, проблемы совместимости между различными графическими системами, возможности их применения в технологии CALS.

**Уметь:** применять системы автоматизированного проектирования для решения различных задач САПР и АСТПП, обмениваться результатами проектирования между системами разных классов и типов.

**Владеть:** приемами формирования конструкторской документации в графических системах разных классов и типов.

Объем аудиторных занятий 102 час, из них лекции занимают 34 часа, лабораторные работы – 68 часа, семинарские занятия – 34 часа..

Дисциплина включает следующие разделы:

Введение.

Проектирование отдельной детали.

Проектирование сборки.

Инструменты работы с большими сборками.

Дополнительные возможности в области машиностроения.

Возможности сопряжения с аналогичными машиностроительными системами САПР.

Лабораторный практикум включает работы по изучению одной из выбранных систем.

### Аннотация учебной программы дисциплины «Автоматизированные системы технологической подготовки производства»

Цель дисциплины изучение структур, математического и программного обеспечения автоматизированных систем технологической подготовки производства (АСТПП).

Задачами дисциплины является формирование знаний и умений в области построения АСТПП, включая системы SCADA, методов и алгоритмов их функционирования.

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Дискретная математика», «Оптимизация», «Телекоммуникации и сети», «ЭВМ и периферийные устройства». Студент должен знать типы и основы построения процессоров и каналов передачи данных, локальные вычислительные сети, постановку и методы решения задач дискретной оптимизации. Дисциплина является предшествующей для дисциплины «Технологии информационной поддержки изделий» и выполнения магистерской диссертации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- применение перспективных методов исследования и решения профессиональных задач на основе знания мировых тенденций развития вычислительной техники и информационных технологий;
- формирование технических заданий и участие в разработке планов информатизации предприятий и их подразделений;
- выбор методов и разработка алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** особенности промышленных компьютеров, архитектуру и построение систем SCADA, методы автоматизации технологического проектирования;

**Уметь:** разрабатывать алгоритмы решения задач проектирования технологических процессов;

**Владеть:** навыками прикладного программирования основных алгоритмов автоматизации технологического проектирования.

Дисциплина включает следующие разделы:

Введение в автоматизацию технологического проектирования;

Процедуры технологического проектирования;

Математические модели технологических процессов;

Системы промышленной автоматизации.

## Аннотация учебной программы дисциплины «Технологии информационной поддержки изделий»

Цель дисциплины – изучение методов и средств информационной поддержки этапов жизненного цикла промышленных изделий (ИПИ).

Задачами дисциплины является изучение систем управления проектными данными PDM, технологий информационного обмена в промышленных автоматизированных системах на основе стандартов STEP, методов и средств логистического анализа и создания интерактивных электронных технических руководств (ИЭТР).

Дисциплина входит в вариативную часть профессионального цикла образовательной программы магистра. Изучение данной дисциплины базируется на следующих курсах: «Автоматизированные системы технологической подготовки производства», «Программно-методические комплексы автоматизированного проектирования». Студент должен знать назначение систем управления жизненным циклом изделий, состав и функции систем автоматизированного проектирования и управления предприятиями. Дисциплина является предшествующей для выполнения магистерской диссертации.

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- разработка и реализация планов информатизации предприятий и их подразделений на основе Web- и CALS-технологий;

- выбор методов и разработка алгоритмов решения задач управления и проектирования объектов автоматизации.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** функции систем PDM, основные стандарты в области CALS-технологий, основные прикладные протоколы STEP, иметь представление об электронных спецификациях и моделях изделий;

**Уметь:** разрабатывать фрагменты ИЭТР;

**Владеть:** навыками описания моделей изделий и процессов на языке Express.

Содержание разделов дисциплины:

- Введение
- Управление проектными данными
- CALS-стандарты Язык Express.
- Информационный обмен в CALS-системах
- Интерактивные электронные технические руководства