

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 03 » февраля 20\_\_ г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Компьютерные технологии в науке и производстве  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ магистратура  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 15.04.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Обеспечение эффективности технологических процессов  
жизненного цикла изделия  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – получение студентами знаний по использованию современных компьютерных технологий и систем автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов в научной работе, в организации и управлении машиностроительного производства, приобретение умений анализировать на научной основе процессы создания, внедрения и интеграции промышленных автоматизированных систем и технологий в машиностроении, процессы использования современных компьютерных технологий управления предприятием.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение истории автоматизации в машиностроении;
- изучение комплексного подхода к моделированию конструкций, проектированию технологических процессов и управлению производством в современном машиностроении;
- изучение принципов создания, внедрения и интеграции промышленных автоматизированных систем и технологий;
- изучение структуры современных систем автоматизированного проектирования и их применения для комплексной информационной поддержки жизненного цикла изделий;
- изучение основных методов технической автоматизации научных исследований.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- компьютерные технологии и моделирование в системах автоматизированного проектирования (САПР);
- структура, состав и компоненты современных САПР;
- комплексная информационная поддержка жизненного цикла изделий;
- закономерности и тенденции развития промышленных автоматизированных систем;
- методы и технологии планирования и реализации внедрения современных CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (PLM)-систем на машиностроительных предприятиях;
- технические и информационные ресурсы автоматизации научных исследований в инженерной практике.

### 1.3. Входные требования

Знание структуры и назначения современных систем автоматизированного проектирования в машиностроении, начальные умения работы с компонентами CAD/CAM/CAE САПР.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-12	ИД-1ОПК-12	Знает современные информационные технологии в науке, технические средства и методы, технические и информационные ресурсы автоматизации научных исследований в инженерной практике и способы их использования для презентации полученных результатов	Знает современные методы исследования, методы оценки и представления результатов выполненной работы	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Умеет применять современные методы исследования и представлять результаты выполненной работы в области аналитических обзоров и оценки процессов и результатов применения компьютерных технологий в машинотроении	Умеет применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-12	ИД-3ОПК-11	Владеет опытом применения технических средств, ин-формационных технологий и ресурсов автоматизации научных исследований в инженерной практике	Владеет навыками в применении современных мето-дов исследования, в оценке и представлении результатов вы-полненной работы	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает структуру, назначение и содержание электронных библиотечных систем и возможности их использования в научно-исследовательской работе	Знает структуру, назначение и содержание современных информационных ресурсов, используемых в научно-исследовательской работе	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет использовать современные информационные ресурсы для получения и систематизации научно-технической информации	Умеет использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы при проведении исследований по заданным темам	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет опытом применения технических средств,	Владеет опытом применения технических средств, информационных	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		информационных технологий и ресурсов автоматизации научных исследований для подготовки аналитических обзоров, анализа на научной основе процессов создания, внедрения и интеграции промышленных автоматизированных систем и технологий в машиностроении	технологий и ресурсов автоматизации научных исследований и анализа научно-технической информации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в инженерной практике (профессиональной деятельности)	
ПКО-2	ИД-1ПКО-2	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области внедрения систем автоматизированного проектирования на машиностроительных предприятиях, научно-техническую документацию и современные информационные ресурсы в области разработки и внедрения САПР; технические, экономические, организационные задачи и аспекты компьютерного интегрированного производства, методы и технологии планирования и реализации внедрения современных CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (PLM)-систем на машиностроительных предприятиях	Знает научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок, научно-техническую документацию и современные информационные ресурсы в своей области знаний, охранные документы, методы и технологию сопоставительного анализа объектов техники и технологий с охраняемыми объектами промышленной собственности, методы определения патентной чистоты, правовые основы охраны объектов исследования и экономическую оценку использования объектов промышленной собственности, методы анализа научных данных, методы и средства планирования и организации научных исследований и разработок.	Отчёт по практическому занятию
ПКО-2	ИД-2ПКО-2	Умеет анализировать процессы внедрения и структуру промышленных автоматизированных систем и технологий управления процессами	Умеет обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты технических объектов и технологий, оценивать патентоспособность вновь созданных технических	Отчёт по практическому занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств на предприятиях	решений, применимость в научно-технических разработках известных объектов про-мышленной (интеллектуальной) собственности, определять показатели технического уровня изделий и технологий машиностроения, оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, ана-лизировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок.	
ПКО-2	ИД-ЗПКО-3	Владеет опытом использования современных информационных технологий, технических методов и средств для получения новых знаний по моделированию процессов, относящихся к профессиональной деятельности, и применению систем автоматизированного проектирования на современных высокотехнологичных производствах	Владеет определения задач прикладных научных исследований, осуществления поиска, отбора, систе-матизации и анализа патентной и другой научно-технической документации и информации, подготовки научно-технических отчётов по выполняемым исследованиям, разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок, осуществ-ления теоретического обобщения ре-зультатов экспериментов и наблюде-ний в соответствии с задачами иссле-дований, контроля их адекватности и точности.	Отчёт по практическом у занятию

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Компьютерные технологии в науке	4	0	12	18
Тема 1. Общие сведения о компьютерных технологиях в науке Классификация компьютерных технологий в науке. Цели и задачи применения компьютера и информационных ресурсов в научно-исследовательской работе. Структура и использование современных электронных информационных ресурсов, библиотечных систем для эффективного сбора, выбора и анализа информации по теме научных исследований.				
Тема 2. Имитационное моделирование Назначение и область применения имитационного моделирования в науке и технике: решаемые задачи и исследуемые системы. Методология имитационного моделирования. Методы формализации и типовые математические схемы. Основные этапы и подходы к реализации имитационного моделирования.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Компьютерные технологии в производстве	12	0	24	36
<p>Тема 3. Компьютерные технологии и моделирование в САПР  Научные основы и стандарты САПР. Структура, состав и компоненты САПР. История автоматизации машиностроения, этапы развития процесса. Комплексное моделирование в САПР. CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (PLM)-системы.</p> <p>Тема 4. Прикладное программное обеспечение геометрического моделирования  Международная классификация САПР. Мировой рынок систем автоматизированного проектирования. Практическое использование полномасштабных автоматизированных систем и автоматизированных систем среднего класса в машиностроении. Решение задач выбора и внедрения конструкторских САПР на предприятиях.</p> <p>Тема 5. Компьютерные технологии в технологической подготовке производства  Решения разных производителей САПР в области моделирования механической обработки и прикладного программного обеспечения САМ-систем. Решение задач выбора и внедрения технологических САПР на предприятиях.</p> <p>Тема 7. Концепции комплексной информационной поддержки жизненного цикла изделий  Экономические предпосылки необходимости интеграции CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (PLM)-систем. Этапы жизненного цикла и их автоматизация. Технологии представления данных об изделии в электронном виде.  Решение задач выбора и внедрения комплексных систем (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/PLM) на машиностроительных предприятиях.</p>				
ИТОГО по 1-му семестру	16	0	36	54
ИТОГО по дисциплине	16	0	36	54

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Использование современных электронных библиотечных систем и баз данных для поиска информации по заданной теме, сравнительный анализ информационных ресурсов
2	Анализ различных САД и САМ-модулей систем автоматизированного проектирования (САПР) различных производителей. Изучение внедрения конструкторских и технологических САПР на машиностроительных предприятиях

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
3	Исследование подходов к комплексному моделированию изделий в САПР и состава CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (PLM)-систем на машиностроительных предприятиях, взаимосвязей их компонентов с этапами жизненного цикла изделий, практических примеров и результатов выбора и внедрения комплексных систем (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/PLM)
4	Изучение организации автоматизированной проектной деятельности на машиностроительных предприятиях Пермского края с применением PDM и PLM-систем и технологий
5	Изучение примеров применения имитационного моделирования в задачах расчёта конструкций машин и параметров процессов производства продукции

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

<p>Образовательные технологии, необходимые для формирования компонентов компетенций в данной дисциплине, включают традиционные пассивные методы обучения, активные методы обучения и интерактивные методы.</p> <p>Модель образовательного процесса базируется на деятельностном подходе к процессу обучения, т.е. основное внимание уделяется приобретению студентами знаний и освоению практических умений получения, анализа и систематизации информации в области создания, внедрения и интеграции промышленных автоматизированных систем и технологий.</p> <p>Занятия проводятся по разработанному курсу лекций и практических занятий, которые студент обязан выполнить и защитить отчёты по практическим занятиям в ходе аудиторной и самостоятельной работы.</p> <p>На лекциях студенты знакомятся со структурой и принципами организации и использования CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM (PLM)-систем. Одновременно с изложением теоретического материала студенты приступают к практическому анализу структуры современных САПР, постановки и решения задач внедрения отдельных компонентов САПР и комплексных систем (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/PLM) на машиностроительных предприятиях.</p> <p>Практические занятия включают представление студентами в виде докладов по анализу теории и практики внедрения компьютерных технологий конструкторско-технологической подготовки производства на машиностроительных предприятиях. Результатом выполнения задания практического занятия является аналитический отчёт, оформленный в письменном виде по ГОСТ 7.32-01, который защищается на практических занятиях, проводимых в форме семинаров. К защите каждого аналитического обзора представляется презентация и при необходимости фото- и видеоматериалы.</p> <p>Конкретные темы аналитических обзоров могут носить общий характер или быть привязаны к процессам конструкторско-технологической подготовки производства на конкретном предприятии.</p> <p>К пассивным методам обучения относятся лекции, во время которых производится передача теоретических знаний от преподавателя студентам, ходом занятий управляет преподаватель, студенты выступают в роли пассивных слушателей, при этом студенты усваивают знания, которые должны составлять основу для самостоятельных исследований и решения задач по тематике дисциплины.</p> <p>К активным и интерактивным методам относятся практические занятия и самостоятельная работа, которые образуют взаимосвязанную систему углублённой проработки литературных источников, освоения умений и навыков самостоятельно решать задачи анализа и разработки предложений по применению САПР (компьютерных технологий) в конструкторско-технологической подготовке производства в машиностроении.</p>
--



## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению заданий практических занятий и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Кудрявцев Е. М. Системы автоматизированного проектирования машин и оборудования : учебник для вузов / Е. М. Кудрявцев. - Москва: Изд-во АСВ, 2013.	4
2	Скворцов А. В. Автоматизация управления жизненным циклом продукции : учебник для вузов / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе, Д. А. Чмырь. - Москва: Академия, 2013.	4
3	Черепашков А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009.	10
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Соколичик П. Ю. Разработка концепции и требований к системам управления технологическими процессами. Примеры отдельных технических решений : учебно-методическое пособие / П. Ю. Соколичик, Л. В. Обшаров. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	48
2	Шандров Б. В. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. - Москва: Академия, 2010.	6
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Автоматизация в промышленности : научно-технический и производственный журнал / Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова. Университет новых информационных технологий управления; Российская академия наук; ИнфоАвтоматизация. - Москва: ИнфоАвтоматизация, 2003 - .	
2	Автоматизация и современные технологии : межотраслевой научно-технический журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации; Республиканский исследовательский научно-консультационный центр экспертизы. - Москва: Машиностроение, 1947 - .	

3	Технология машиностроения : обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал / Технология машиностроения; Министерство промышленности и торговли Российской Федерации; Министерство образования и науки Российской Федерации; Российская инженерная академия; Центральный научно-исследовательский институт технологии машиностроения. - Москва: Технология машиностроения, 2000 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Информационные технологии в науке, образовании и инженерной практике	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks86629">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks86629</a>	локальная сеть; свободный доступ
Дополнительная литература	Проектирование в NX под управлением Teamcenter /А.А. Козлов, А.В. Седойкин, Л.Ю. Широкова, М.Ю. Ельцов	<a href="http://www.litres.ru/a-a-kozlov/a-v-sedoykin/l-u-shirokova/m-u-elcov/proektirovanie-v-nx-pod-upravleniem-teamcenter/">http://www.litres.ru/a-a-kozlov/a-v-sedoykin/l-u-shirokova/m-u-elcov/proektirovanie-v-nx-pod-upravleniem-teamcenter/</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Компас-3D V14, ПНИПУ 2013 г.

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Электронный проектор	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	10
Практическое занятие	Электронный проектор	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------