

ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ

ОДОБРЕНО

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА
ПРЕДПРИЯТИИ (САПР CREO PARAMETRIC)

Направление подготовки
(специальность)

[1] 12.04.01 Приборостроение

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
4	2	72	0	10	0		62	0	3
Итого	2	72	0	10	0	0	62	0	

АННОТАЦИЯ

Курс знакомит студентов с основными возможностями системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения (САПР), способами построения трехмерных моделей и ассоциативных чертежей деталей и сборочных единиц, характерных для изделий приборостроения. Приводится обоснование требований к трехмерным моделям, обусловленных использованием на предприятии системы сквозного проектирования. Дается краткое описание системы сквозного проектирования, место и взаимосвязь САПР с внешними системами. Рассматриваются вопросы создания электронной конструкторской документации, иллюстрированные реальными примерами использования САПР на предприятии, ведущем разработку изделий в электронном виде. Теоретическое рассмотрение материала подкрепляется выполнением практических занятий, позволяющих получить опыт работы в САПР Creo Parametric.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса. Ознакомить студентов с основными возможностями и особенностями применения системы автоматизированного проектирования изделий машиностроения. Основная задача курса - дать студентам знания необходимые для построения трехмерных моделей изделий и создания электронной конструкторской документации. После изучения курса студенты должны знать требования, предъявляемые к трехмерным моделям в системах сквозного проектирования, уметь выбрать последовательность и инструменты построения модели. На основе приобретенных знаний студенты должны уметь свободно ориентироваться в вопросах создания и применения электронной конструкторской документации, взаимосвязи системы автоматизированного проектирования с внешними системами предприятия.

Для лучшего усвоения теоретического материала по основным разделам курса проводятся практические занятия, которые способствуют практическому освоению методик, знакомству с современной системой автоматизированного проектирования и вырабатывают практические навыки работы в ней.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина относится к циклу курсов по использованию современного программного обеспечения для проектирования приборов, автоматизации экспериментов и математического моделирования различных процессов.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин общепрофессиональной подготовки.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
Разработка прикладного программного обеспечения, алгоритмов передачи, анализа и моделирования информации, получаемой от ядерно-физических, электрофизических и киберфизических приборов и систем	Программное обеспечение, ядерные, электрофизическое и киберфизические приборы и системы	ПК-3.2 [1] - Способен к построению математических моделей объектов исследования и алгоритмов передачи и анализа информации, получаемой от ядерно-физических, электрофизических и киберфизических приборов и систем <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.042	3-ПК-3.2[1] - Знать основы программирования, методы моделирования и анализа результатов измерения; У-ПК-3.2[1] - Уметь создавать и использовать программное обеспечение для передачи и анализа полученной информацию, правильно применять методы анализа; В-ПК-3.2[1] - Владеть современными пакетами программ для моделирования процессов, обработки и анализа информации
проектно-конструкторский			
Проектирование и конструирование узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования	Конструкторская документация, средства компьютерного проектирования	ПК-6 [1] - Способен к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием <i>Основание:</i> Профессиональный	3-ПК-6[1] - Знать: основные требования к проектированию и конструированию узлов, блоков, приборов и систем ; У-ПК-6[1] - Уметь: разрабатывать конструкторскую документацию ; В-ПК-6[1] - Владеть: средствами компьютерного проектирования

<p>Оценка технологичности конструкторских решений и контроль блоков, узлов и деталей приборов и устройств</p>	<p>Блоки, узлы и детали приборов и устройств</p>	<p>стандарт: 29.015 ПК-7 [1] - Способен к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических процессов сборки (юстировки) и контроля блоков, узлов и деталей приборов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.010</p>	<p>3-ПК-7[1] - Знать: методы оценки технологичности конструкторских решений и методы контроля качества узлов и блоков приборов и систем ; У-ПК-7[1] - Уметь: проводить оценку технологичности конструкторских решений и разрабатывать методики контроля качества блоков, узлов и деталей приборов и систем; В-ПК-7[1] - Владеть: программными инструментами для оценки технологичности конструкторских решений и контроля качества блоков, узлов и деталей приборов и систем</p>
<p>Проведение технических расчетов и анализ эффективности проектируемых систем</p>	<p>Технические расчеты и техническая документация</p>	<p>ПК-8 [1] - Способен к проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 29.015</p>	<p>3-ПК-8[1] - Знать: методологию технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов ; У-ПК-8[1] - Уметь: проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ эффективности проектируемых приборов и систем,</p>

			включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов; В-ПК-8[1] - Владеть: компьютерными средствами и инструментами для технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых приборов и систем, включая оценку инновационных рисков коммерциализации проектов
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практик. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>4 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	0/8/0		25	УО-8	3-ПК-3.2, У-ПК-3.2, 3-ПК-6, 3-ПК-7, 3-ПК-8
2	Второй раздел	9-10	0/2/0		25	УО-10	В-ПК-3.2, У-ПК-6, В-

							ПК-6, У- ПК-7, В- ПК-7, У- ПК-8
	<i>Итого за 4 Семестр</i>		0/10/0		50		
	Контрольные мероприятия за 4 Семестр				50	3	3-ПК-8, У- ПК-8, В- ПК-8, 3-ПК-3.2, У- ПК-3.2, В- ПК-3.2, 3-ПК-6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК-7, У- ПК-7, В- ПК-7

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
УО	Устный опрос
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>4 Семестр</i>	0	10	0

1-8	Первый раздел	0	8	0
1 - 2	Введение История развития САПР. Модульность и лицензирование. Конфигурационные файлы, единые настройки САПР. Способы установки на рабочие места. Технические и системные требования.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
3 - 4	Способы создания трехмерных моделей Обзор инструментов и последовательность построения трехмерных моделей деталей, сборочных единиц, чертежей. Нисходящее и восходящее проектирование.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
5 - 6	Система сквозного проектирования Подсистемы и их функции, информационные связи в системе сквозного проектирования.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
7 - 8	Разработка электронной конструкторской документации Содержательная и реквизитная части документов. Требования к трехмерным моделям. Особенности разработки документации в среде PDM-системы, электронная структура изделия. Стандарты ЕСКД для электронной документации.	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
9-10	Второй раздел	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
9 - 10	Разработка документации на учебное изделие Разработка 3D-моделей и чертежей учебного изделия	Всего аудиторных часов		
		0	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>4 Семестр</i>
1 - 2	Введение в САПР Creo Parametric Настройка системы, создание опорной геометрии, эскизов
3 - 4	Создание модели детали Изучение инструментов построения трехмерной модели детали
5 - 6	Создание модели сборочной единицы

	Изучение инструментов создания трехмерной модели сборочной единицы
7 - 8	Создание чертежей Изучение инструментов создания ассоциативных чертежей
9 - 10	Разработка документации на учебное изделие Разработка 3D-моделей и чертежей учебного изделия

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий. Практические занятия проводятся с решением задач, аналогичных реальным, с использованием САПР Creo Parametric.

Для контроля усвоения студентом разделов курса и приемов самостоятельной работы используются тестовые технологии, т.е. банк вопросов, а так же устный опрос. Ответы позволяют судить об усвоении студентом материала данного курса.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-3.2	З-ПК-3.2	З, УО-8
	У-ПК-3.2	З, УО-8
	В-ПК-3.2	З, УО-10
ПК-6	З-ПК-6	З, УО-8
	У-ПК-6	З, УО-10
	В-ПК-6	З, УО-10
ПК-7	З-ПК-7	З, УО-8
	У-ПК-7	З, УО-10
	В-ПК-7	З, УО-10
ПК-8	З-ПК-8	З, УО-8
	У-ПК-8	З, УО-10
	В-ПК-8	З

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ У 93 Введение в математические основы САПР: курс лекций : учебное пособие, Москва: ДМК Пресс, 2011
2. ЭИ К 65 Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник, Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ Б 91 Сквозное проектирование в машиностроении. Основы теории и практикум : учебное пособие, Москва: ДМК Пресс, 2010

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Г 65 NX для конструктора-машиностроителя : учебное пособие, Москва: ДМК Пресс, 2010

2. 004 Ч-42 Pro/Engineer: деталь, сборка, чертеж : Учебник для вузов, Чемоданова Т.В., СПб: БХВ-Петербург, 2003

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Creo Parametric ()

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. компьютерный класс ()

2. медиапроектор и экран

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

1. Общие положения

1.1. Цель методических рекомендаций - обеспечить студенту оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

1.2. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.3. Приступая к изучению дисциплины студенту необходимо ознакомиться с целями и задачами дисциплины, содержанием рабочей программы дисциплины, рекомендуемыми литературными источниками, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры.

1.4. Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Поэтому студентам, пропустившим занятия, необходимо самостоятельно проработать тему.

2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.

2.1. Практические занятия служат для закрепления изученного теоретического материала. Подготовка к практическому занятию включает в себя текущую работу над учебными материалами с использованием конспектов и рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

2.2. При подготовке к практическим занятиям следует проработать теоретический материал по рекомендованным литературным источникам, относящийся к данному практическому занятию.

2.3. В ходе практических занятий давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов, доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание

проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

3. Самостоятельная работа обучающихся

3.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

3.2. Качество освоения учебной дисциплины находится в прямой зависимости от способности студента самостоятельно и творчески учиться.

3.3. Обучающимся следует руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочим планом дисциплины и выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельной работы, и представлять их в установленный срок.

4. Рекомендации по подготовке и сдаче аттестации по дисциплине.

4.1. Аттестация по дисциплине основана на балльно-рейтинговой системе, которая включает текущий контроль успеваемости, рубежный контроль в семестре и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

4.2. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к занятиям, для чего могут быть использованы различные проверочные задания. Прохождение контрольных рубежей проводится в середине и в конце семестра и может осуществляться в виде контрольных работ, письменных опросов и т.д. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает сдачу зачета и самостоятельную подготовку к нему. При подготовке к промежуточной аттестации необходимо по рекомендованным литературным источникам проработать и внимательно изучить теоретический материал, соответствующий вопросам, выносимым на аттестацию.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

1. Общие положения

1.1. При реализации программы дисциплины используются образовательные технологии в форме практических занятий и самостоятельной работы с использованием Internet-ресурсов, методических разработок, учебной, научно-популярной и научной литературы.

1.2. На первом занятии преподаватель:

- знакомит студентов с целями и задачами преподаваемой дисциплины, определяет ее место в образовательной программе, обозначает междисциплинарные связи;
- уточняет планы практических (семинарских) занятий в соответствии с рабочей программой дисциплины, с учетом контингента и уровня подготовки студентов;
- рекомендует основную и дополнительную литературу для успешного освоения дисциплины;
- доводит до сведения студентов систему оценки знаний.

2. Рекомендации по подготовке и преподаванию дисциплины

2.1. Рекомендации по подготовке и проведению практических (семинарских) занятий:

2.1.1. Цель практических (семинарских) занятий - предоставление возможностей для углубленного изучения теории, овладения практическими навыками и выработки самостоятельного творческого мышления у студентов. На каждом таком занятии обучающиеся решают практические задачи и демонстрируют результаты выполнения домашнего задания, выданного на предыдущем занятии.

2.1.2. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется выполнение расчетно-графических работ студентов по материалам лекций и практических работ. Подборка заданий осуществляется на основе изученного теоретического материала.

2.2. Рекомендации по организации руководства самостоятельной работой студентов

2.2.1. Самостоятельная работа предполагает формирование и усвоение теоретического материала на базе изучения и систематизации материалов учебников, официальных государственных документов, законов, нормативно-справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем, компьютерной сети Интернет.

2.2.2. В ходе руководства самостоятельной работой студентов преподаватель приобщает их к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2.3. Рекомендации по осуществлению контроля знаний обучающихся

2.3.1. По дисциплине действует балльно-рейтинговая система, которая включает текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

2.3.2. По дисциплине предусмотрены следующие виды аттестации: текущий контроль, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

2.3.3. Текущий контроль подразумевает проверку готовности студентов к семинарским и практическим занятиям, могут быть использованы различные проверочные задания.

2.3.4. Прохождение контрольных рубежей по итогам освоения дисциплины проводится в середине и в конце семестра.

2.3.5. Этап промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины в целом подразумевает приём зачета и самостоятельную подготовку к нему.

Автор(ы):

Козырев Денис Борисович