



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Робототехника и мехатроника»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ

по дисциплине

«Системы автоматизированного проектирования и производства»

Автор

Мироненко Р.С.

Ростов-на-Дону, 2015



Аннотация

Методические указания предназначены для магистров очной формы обучения направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника»

Автор

к.т.н., доцент каф. «РиМ»
Мироненко Роман Сергеевич





Оглавление

1. Планирование и организация времени необходимого для изучения данной дисциплины.....	4
2. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса	7
3. Рекомендации по работе с литературой	7
4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	8
5. Подготовка к зачету	9
6. Формы текущего, промежуточного, рубежного и итогового контроля.....	9
Приложение А	11
Приложение Б	13

1. Планирование и организация времени необходимого для изучения данной дисциплины

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и производства» (форма и срок освоения ООП: очная) включает:

практические занятия	- 34 час.;
самостоятельную работу	- 74 час.

Формы контроля:

Зачет во 2 семестре.

Залогом успешного освоения данной дисциплины является обязательное посещение практических занятий, так как пропуск занятий может стать причиной проблем при освоении последующих разделов курса и при прохождении итогового контроля.

При выполнении практических работ магистранты осваивают CAE-системы, обеспечивающие выполнение инженерных расчетов и физически подобной симуляции функционирования проектируемых изделий, получают практические навыки параметрического конструирования.

В качестве исходного материала для выполнения практических работ предлагается использовать результаты проектирования мехатронного модуля с поступательным перемещением выходного звена, полученные в ходе выполнения курсового проекта по дисциплине «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование».

Распределение времени по темам практических занятий представлено в таблице ниже.



	Тема практического занятия	Объем времени, час
1	2	3
1	Расчет геометрических параметров шариковинтовой передачи мехатронного модуля в среде САЕ любой машиностроительной САПР на выбор	4
2	Расчет и выбор подшипников мехатронного модуля в среде САЕ любой машиностроительной САПР на выбор	2
3	Расчет геометрических параметров корпусных деталей мехатронного модуля в среде САЕ любой машиностроительной САПР на выбор	6
4	Расчет и выбор шпоночных соединений в мехатронном модуле в среде САЕ любой машиностроительной САПР на выбор	2
5	Параметрическое проектирование мехатронного модуля с поступательным перемещением выходного звена в среде машиностроительных САПР на выбор: SolidWorks, Solid Edge, КОМПАС	14
6	Исследование экспериментальной модели мехатронного модуля с поступательным перемещением выходного звена в среде машиностроительных САПР на выбор: SolidWorks, Solid Edge, КОМПАС	6
Итого:		34

Затраты времени на самостоятельную работу следует планировать, исходя из следующих рекомендаций.

Вид самостоятельной работы		Объем времени, час	Литература
1	2	3	4
1	<p>Тема №1: Современные системы автоматизации инженерных расчетов (CAE инженерные расчеты). Вопросы: Метод конечных элементов. Метод конечных объемов. Моделирование кинематики. Решение прямых и обратных задач в инженерных системах моделирования кинематики. Аэрогидродинамические расчеты в среде CAE. 3D-моделирование работы электромагнитных и электромеханических изделий в среде CAE.</p>	6	[1.1, 1.2, 2.1]
2	<p>Тема №2: Параметрическое проектирование в среде САПР. Вопросы: Табличная параметризация. Иерархическая параметризация. Вариационная (размерная) параметризация. Геометрическая параметризация. Ассоциативное конструирование. Объектно-ориентированное конструирование.</p>	4	[1.1]
3	<p>Тема №3: Автоматизированная технологическая подготовка производства (CAPP-системы). Вопросы: Назначение и особенности применения CAPP-систем. Групповая технология при модифицированном подходе к технологической подготовке производства. Генеративный подход к технологической подготовке производства. Задачи, решаемые CAPP-системами при сквозной интеграции с программным комплексом CAD. Понятие общего технологического процесса в CAPP-системах. Средства цифрового реалистичного моделирования производственных процессов. Задачи, решаемые системами цифрового моделирования производством. Модули для моделирования и программирования роботизированных производственных участков. Подсистемы моделирования рабочих мест.</p>	6	[1.1]
4	Подготовка к практическим занятиям №№ 1 – 6	16	[1.1, 1.2, 2.1, 4.1]
5	Работа над отчетом по результатам параметрического проектирования мехатронного модуля с поступательным перемещением выходного звена в среде ма-	22	[1.1, 2.1, 4.1]

	шиностроительных САПР на выбор: SolidWorks, Solid Edge, КОМПАС.		
6	Работа над отчетом по результатам исследований экспериментальной модели мехатронного модуля с поступательным перемещением выходного звена в среде машиностроительных САПР на выбор: SolidWorks, Solid Edge, КОМПАС.	14	[1.1, 1.2, 2.1, 4.1]
7	Подготовка к итоговому контролю	6	[1.1, 1.2, 2.1]
Итого:		74	

2. Рекомендации по использованию материалов учебно-методического комплекса

По каждому виду занятий разработано соответствующее методическое обеспечение, включающее: методические указания к выполнению практических работ, содержащие исходные данные и рекомендации по их выполнению, а также методические указания к самостоятельной работе магистранта.

Пользуясь методическими указаниями, следует избегать формализованного подхода к выполнению практических работ, основанного лишь на повторении последовательности действий, приводящих к конечному результату, без понимания самой сущности поставленных задач.

3. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой следует начинать со знакомства с картой методического обеспечения дисциплины (см. приложение А данных рекомендаций или раздел 6 рабочей программы дисциплины), в которой перечислены основная, дополнительная литература и издания, необходимые для работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

Каждый из разделов тематического плана дисциплины (см. раздел 3 рабочей программы) снабжен ссылками на источники, что значительно упрощает поиск необходимой информации.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел собственного конспекта лекций.

Особое внимание следует уделить приводимым методическим рекомендациям по выполнению практических работ и соответствующим комментариям.

В случае возникших затруднений следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего специалиста.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

У магистрантов, завершивших изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и производства», должны быть сформированы следующие общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Компетенции по ФГОС

	Код направления	Перечень компетенций направления
ОК	15.04.06	Готовность использовать на практике приобретенные умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, выполняемых малыми группами исполнителей (ОК-4).
ОПК	15.04.06	Владение в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств (ОПК-2). Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-3).
ПК	15.04.06	Способность использовать имеющиеся программные пакеты и, при необходимости, разрабатывать новое программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования (ПК-2). Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных

		<p>модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их исследование с применением современных информационных технологий (ПК-3).</p> <p>Готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей (ПК-8).</p> <p>Способность участвовать в разработке конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями (ПК-10).</p>
--	--	--

Указанные выше компетенции реализуются при выполнении практических работ.

5. Подготовка к зачету

Подготовка к зачету является завершающим этапом в изучении дисциплины. Вопросы итогового контроля составлены по материалам тем для самостоятельного ознакомления. Для самопроверки разработаны контрольные вопросы, которые находятся в приложении Б данных рекомендаций.

Тем не менее, обязательным при подготовке к контрольным мероприятиям является повторение теоретического материала, просмотр всех этапов выполненных практических работ и их подробный анализ.

6. Формы текущего, промежуточного, рубежного и итогового контроля

6.1 Текущий контроль

Текущий контроль охватывает организационные составляющие работы магистрантов на практических занятиях и самостоятельную работу.

На практических занятиях контролируется усвоение теоретического материала и степень выполнения задания практических работ. Эффективность выполнения практических работ, а также самостоятельной работы, оценивается при защите работ.

6.2 Рубежный контроль

Рубежный контроль для данной дисциплины отсутствует.

6.3 Итоговый контроль

Итоговый контроль проводится в виде зачета в конце 2-го семестра.

Зачет по курсу «Системы автоматизированного проектирования и производства» проводится при условии сдачи магистрантом результата практических работ в виде соответствующих отчетов, и предусматривает ответ на 2 вопроса, приведенных в разделе 5 рабочей программы (в приложении Б данных рекомендаций), а также собеседование, в ходе которого устанавливается степень освоения дисциплины.

Недостаточный уровень освоения дисциплины: магистрант имеет представление о содержании дисциплины, знает основные определения, но не понимает их сути, не знает основных положений тем дисциплины, не способен выполнить задание по практическим занятиям, не владеет навыками работы в среде машиностроительных САПР.

Базовый уровень освоения дисциплины: магистрант знает и воспроизводит основные положения дисциплины в соответствии с заданием, знает терминологию, основные определения и может объяснить их применение, умеет выполнить задание по практическим занятиям, владеет навыками работы в среде машиностроительных САПР.



Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение

№	Автор	Название	Изда-тельство	Гриф изда-ния	Год изда-ния	Кол-во в библио-отеке	Ссылка на электрон-ный ресурс	Доступность
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Основная литература								
1.1	Малюх В.Н.	Введение в современные САПР: курс лекций	М.: ДМК Пресс		2010		http://10.50.0.118/ReadOnly/МЕТОДИЧКИ\САПР	с любой точки доступа по логину и паролю
1.2	Лукинов А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебник для вузов + 1 CD ROM	Изд.: Лань		2012	34		
2 Дополнительная литература								
2.1	Алямовский А.А. и др.	SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике	СПб.: БХВ - Петербург		2005	3		
3 Периодические издания								
3.1								
4 Практические (семинарские) и (или) лабораторные занятия								
4.1	Сост.: Мироненко Р.С.	Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине "Системы автоматизированного проектирования и производства"	ДГТУ. ЦДО		2015			На сервере кафедры
5 Курсовая работа (проект)								
5.1								
6 Контрольные работы								
6.1								
7 Программно-информационное обеспечение, Интернет-ресурсы								
7.1	Система автоматизированного проектирования Solid Edge						сервер кафедры	
7.2	Система автоматизированного						сервер кафедры	



	проектирования Solid-Works							
7.3	Система автоматизированного проектирования КОМПАС						сервер кафедры	
7.4	Пакеты прикладных программ Matlab, MathCad						сервер кафедры	

8 Программно–информационные обучающие материалы

- 8.1 Электронный вариант основных учебных пособий по данной дисциплине.
- 8.2 Электронный вариант методических указаний к выполнению практических работ.
- 8.3 Электронный вариант методических указаний к самостоятельной работе.
- 8.4 Электронный вариант методических рекомендаций по изучению дисциплины.

Вопросы к итоговому контролю

1. Области применения современных систем автоматизации инженерных расчетов.
2. В чем причина распространенности численных методов в системах инженерных расчетов по сравнению с аналитическими методами?
3. Реализация метода конечных элементов в CAE-системах.
4. Метод конечных объемов в CAE-системах.
5. Основные этапы построения расчетной модели.
6. Моделирование кинематики в CAE-системах.
7. Решение прямой задачи в инженерных системах моделирования кинематики.
8. Решение обратной задачи в инженерных системах моделирования кинематики.
9. Аэрогидродинамические расчеты в среде CAE.
10. В каких отраслях используется вычислительная гидроаэродинамика?
11. 3D-моделирование работы электромагнитных и электромеханических изделий в среде CAE.
12. Особенности параметрического проектирования.
13. Табличная параметризация.
14. Иерархическая параметризация.
15. Вариационная параметризация.
16. Геометрическая параметризация.
17. Поясните различия между иерархической параметризацией и вариационной (геометрической) параметризацией.
18. Для чего используется ассоциативная параметризация?
19. В чем суть метода объектно-ориентированного конструирования?
20. Какими механизмами осуществляется изменение модели при изменении данных входящего в нее конструктивного элемента?
21. Особенности применения CAPP-систем.
22. Групповая технология при модифицированном подходе к технологической подготовке производства.
23. Генеративный подход к технологической подготовке производства.
24. Задачи, решаемые CAPP-системами при сквозной интеграции с программным комплексом CAD.
25. Понятие общего технологического процесса в CAPP-системах.
26. Средства цифрового реалистичного моделирования производственных процессов.
27. Задачи, решаемые системами цифрового моделирования производством.
28. Преимущества систем цифрового моделирования виртуального предприятия.
29. Модули для моделирования и программирования роботизированных производственных участков.
30. Подсистемы моделирования рабочих мест.