

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



Проректор по ОД _____ А.А.Панфилов
« 27 » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

Направление подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Уровень высшего образования магистратура

Профиль подготовки Проектирование и производство мехатронных и робототехнических системы транспортных средств

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
4	3/108	-	16	32	60	зачет
Итого	3/108	-	16	32	60	зачет

Владимир 2018

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование знаний в области робототехники и мехатроники, включая знания, умения, навыки и социально-личностные качества, для достижения следующих результатов образования (РО):

на уровне представлений: получение информации, необходимой для проектирования и управления системами;

на уровне воспроизведения: составление схем управления, оценка параметров элементов, определение факторов определяющих процесс; оптимизации;

на уровне понимания: овладение методами построения систем управления для конкретного применения.

Освоение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» связано с:

- подготовкой студентов к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью и видами профессиональной деятельности: анализ состояния исследуемого вопроса, определение направления (методов) исследований;

- теоретическими и (или) экспериментальными исследованиями, проводимые в целях изыскания принципов и путей создания новых изделий, обоснования их технических характеристик, определения условий применения, эксплуатации и ремонта;

- на этапе проектно-конструкторской деятельности проводить сравнительный анализ вариантов возможных принципиальных решений по структуре, функционированию, конструкции, алгоритмическому и программному обеспечению изделия;

- определение надежности вариантов изделия по результатам расчетно-теоретических и экспериментальных работ, макетирования для проверки принципов работы изделия и моделирования с точностью, позволяющей прогнозировать надежность выбранных конструктивных, схемных, программных, технологических и других технических решений (расчеты показателей безотказности, долговечности).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» относится к вариативной части Б.1.В.ДВ.02.02 блока дисциплин ОПОП магистратуры по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника».

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основ выполнения производственных процессов, умения работать с базами данных. Знания, полученные при изучении дисциплины, необходимы при выполнении программы обучения и выполнения итоговой квалификационной работы, а также в профессиональной деятельности по специальности. Данный курс основан на знаниях полученных студентами при изучении математики, математических основ теории управления, теоретической электротехники, теории автоматического управления, электромеханических и мехатронных систем и является основой при изучении современных методов управления мехатронными системами на основе САПР.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения дисциплины студент формирует и демонстрирует обще профессиональные компетенции ОПК-2: владением в полной мере основным физико-математическим аппаратом, необходимым для описания и исследования разрабатываемых систем и устройств; ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информационной безопасности.

ПК-1 способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем, включая исполнительные, информационно-сенсорные и управляющие модули, с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, сетей Петри, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей; ПК-2 способностью 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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования.

Знать назначение и принцип действия САПР и их применение для конкретной задачи;

Уметь оптимизировать процессы выполнения проектной документации с использованием САПР и методически грамотно их осуществлять; выбирать нужный программный продукт САПР и пользоваться им;

Владеть навыками пользоваться компонентами САПР при разработке конструкторской и технологической документации.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)							Объём учебной работы с применением интерактивных методов (в час/%)	Формы текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП/КР		
1	Назначение и области применения САПР.	4	1-2			1	2		8		3/1003	
2	Организационная и функциональная структуры САПР разных уровней.	4	3-4			1	4		8		4/80	
3	Обеспечение САПР мехатроники и робототехники. Типовые пакеты прикладных программ (ППП)	4	5-6			2	4		8		3/50	Рейтинг-контроль №1
4	Методы и этапы проектирования. Интерактивные электронные технические руководства	4	7-8			2	4		8		3/50	
5	Моделирование структур и функций в мехатронике и робототехнике.	4	9-10			2	4		8		3/50	
6	Анализ и синтез характеристик мехатронных и робототехнических систем. ППП для расчета и оптимизации характеристик.	4	11-12			2	4		8		3/50	Рейтинг-контроль №2
7	Разработка конструкций типового узла и создание документации	4	13-14			2	4		8		3/50	
8	ППП для решения типовых задач различной сложности, разработка баз данных	4	15			2	4		10		3/50	
9	Типовое оборудование АРМ	4	16			2	2		10		3/50	Рейтинг-контроль №3
	ВСЕГО					16	32		60		48/59	зачет

4.1. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела	Объем часов	Тема и содержание лабораторных работ
1	1	2	Применение САПР в мехатронике и робототехнике.
2	2	4	Уровни САПР. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3	3	4	Структура пакета «Компас», меню графического редактора, режимы работы АРМ.
4	4	4	Интерфейс пакета Компас. Файлы обмена чертежами, их разновидности. Общая структура файлов обмена.
5	5	4	Моделирование структур и функций в мехатронике и робототехнике.
6	6	4	Имитационное моделирование; событийное моделирование; языки имитационного моделирования
7	7	4	Разработка схем и методик моделирования. Моделирование функций и структуры устройства.
8	8	4	Построение и испытание математических моделей на ЭВМ.
9	9	2	Организационное обеспечение САПР.
Итого:		32	

4.2. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела	Объем, часов	Тема занятия
1	1	1	Назначение и области применения САПР.
2	2	2	Организационная и функциональная структуры САПР разных уровней.
3	3	2	Обеспечение САПР мехатроники и робототехники. Типовые пакеты прикладных программ (ППП)
4	4	2	Методы и этапы проектирования. Интерактивные электронные технические руководства
5	5	2	Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.
6	6	2	Анализ и синтез характеристик мехатронных и робототехнических систем. ППП для расчета и оптимизации характеристик.
7	7	2	Разработка конструкций типового узла и создание документации
8	8	2	ППП для решения типовых задач различной сложности, разработка баз данных
9	9	1	Типовое оборудование АРМ
Итого:		16	

4.3 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студента выполняется в соответствии с учебным планом и программой дисциплины. Самостоятельная работа выполняется с целью углубления и закрепления теоретических знаний и в период подготовки и выполнения практических занятий. Для самостоятельной работы используется основная и дополнительная литература, периодические издания (журналы и ресурсы интернет), указанные в разделе 6 настоящей рабочей программы. Могут быть также использованы другие источники, имеющиеся в свободном доступе. В отчете по СРС дается перечень использованных источников. Самостоятельная работа включает в себя также рефераты, представляемые в электронном виде, по согласованным с преподавателем темам из разделов курса:

1. Особенности создания и эксплуатации САПР в КБ.
2. Информационное обеспечение САПР.
3. Внутримашинное представление объекта.
4. Справочные сведения о стандартных изделиях, базы данных, системы управления базами данных.
5. Эффективность систем автоматизированного проектирования.
6. Типовое оборудование АРМ.
7. Виды программного обеспечения САПР.
8. Системные среды САПР.
9. Управление данными в САПР.
10. Подходы к интеграции программного обеспечения в САПР

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода в учебный процесс интегрируются интерактивные образовательные технологии, включая информационные и коммуникационные технологии, а также применяются:

- учебные дискуссии;
- проблемное обучение;
- методы групповой работы;
- компьютерная симуляция (процессов, объектов и т. п. по профилю дисциплины);
- мультимедийные технологии при проведении учебных занятий.

Самостоятельная работа студентов предполагает использование ресурсов Интернет.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль:

Вопросы к рейтинг-контролям

Рейтинг-контроль №1

1. Проектирование технического объекта. Принцип системного подхода.
2. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
3. Многофункциональность и итерационность проектирования.
4. Типизация и унификация проектных решений и средств проектирования.
5. Типовая последовательность проектных процедур.
6. Классификация САПР. Функции САПР в машиностроении.

Рейтинг-контроль №2

7. Понятие о CALS – технологии. Комплексные автоматизированные системы.
8. Виды обеспечения САПР.
9. Вычислительные сети САПР. Типы сетей.
10. Методы доступа в локальных вычислительных сетях.
11. Локальные вычислительные сети Ethernet. Сетевое оборудование.
12. Структурированные кабельные системы.
13. Внешние запоминающие устройства. Классификация и основные характеристики.
14. Принципы функционирования внешних запоминающих устройств.

Рейтинг-контроль №3

15. Технические средства ввода информации.

16. Технические средства программной обработки данных.
17. Математическое обеспечение анализа проектных решений. Требования к математическим моделям в САПР.
18. Математические модели в процедурах анализа на макроуровне.
19. Математические модели в процедурах анализа на микроуровне. Методы анализа на микроуровне.
20. Математическое обеспечение подсистем машинной графики и геометрического моделирования.

Промежуточная аттестация:

Вопросы к зачету

- 1 Назначение и области применения САПР.
- 2 Жизненный цикл изделий. Электронный макет изделия. CALS-технологии.
- 3 CAE/CAD/CAM/PDM системы.
- 4 Организационная и функциональная структура САПР.
- 5 Программное обеспечение системы САПР.
- 6 Структура пакета «Компас», меню графического редактора, режимы работы АРМ.
- 7 Интерфейс пакета Компас. Файлы обмена чертежами, их разновидности. Общая структура файлов обмена.
- 8 Методы и этапы автоматизированного проектирования.
- 9 Структурно-параметрическое, функционально-параметрическое, конструкторско-технологическое проектирование.
- 10 Моделирование на системном уровне.
- 11 Моделирование структур и функций в мехатронике и робототехнике
- 12 Имитационное моделирование; событийное моделирование; языки имитационного моделирования.
- 13 Разработка схем и методик моделирования. Моделирование функций и структуры устройства.

Вопросы к самостоятельной работе

1. Построение и испытание математических моделей на ЭВМ. Пакеты прикладных программ (ППП) для моделирования.
2. Анализ и синтез геометрических, статистических, динамических, точностных, надежных характеристик мехатронных и робототехнических устройств.
3. Способы преобразования геометрической информации.
4. Отображение объекта в различных системах отсчета, получение различных ортогональных и изометрических проекций.
5. Графические пакеты Компас.
6. Формализация процессов конструирования.
7. Организационное обеспечение САПР.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие. - С.Пб., М., Краснодар: Лань, 2012,- 606с.: ил.+1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – ISBN 978-5-8114-1166-5. (библиотека ВлГУ).

2. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для вузов по специальности «Мехатроника» направления «Мехатроника и робототехника». - М.: Машиностроение, 2007. - 256 с. ISBN 978-5-217-03388-1. (библиотека ВлГУ).

3 Смирнов А.А. Трехмерное геометрическое моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие по курсу «Основы автоматизации проектирования»/ Смирнов А.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010.— 40 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31300>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Ушаков Д. Введение в математические основы САПР [Электронный ресурс]: курс лекций/ Ушаков Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: ДМК Пресс, 2011.— 208 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7937>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

б) дополнительная литература:

1. Жарков Н.В. AutoCAD 2015 [Электронный ресурс]: официальная русская версия. Эффективный самоучитель/ Жарков Н.В.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Наука и Техника, 2015.— 624 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35586>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Иванов А.А. Основы робототехники.: учебное пособие. - М.: Форум, 2014. – 224 с. ISBN: 978-5-91134-575-4.

3. Джон Крейг. Введение в робототехнику. Механика и управление. М., Ижевск. АНО Ижевский институт компьютерных исследований». 2013, - 543с. - ISBN: 978-5-4344-0164-7.

в) периодические издания (Российская Федерация):

1. Научно технический журнал «Мехатроника, автоматизация, управление».
2. Научно технический журнал «Известия ВУЗ «Электромеханика».
3. Научно технический журнал «Вестник машиностроения».

г) интернет-ресурсы:

1. Автоматизация проектирования в радиоэлектронике (<http://bigor.bmstu.ru>)
2. Автоматизированные системы управления (<http://bigor.bmstu.ru>)
3. Интеллектуальные системы (<http://bigor.bmstu.ru>)
4. Основы CALS-технологий (<http://bigor.bmstu.ru>)
5. Введение в Web-технологии (<http://bigor.bmstu.ru>)
6. Языки информационного обмена (<http://intuit.ru>)
8. Основы работы с XML и CSS (<http://intuit.ru>)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Лекционные занятия:
 - а) комплект электронных презентаций/слайдов;
 - б) ауд. 316-2: доска ПЭВМ, проектор, экран, ПО (MS Office, MS PowerPoint, MatLab).
2. Практические занятия:
 - а) ауд. 105-2: ПЭВМ – 10 шт.;
 - б) пакеты ПО общего назначения (MS Office, MS PowerPoint, КОМПАС, MatLab);

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 «**Мехатроника и робототехника**», профиль подготовки «**Проектирование и производство мехатронных и робототехнических системы транспортных средств**».

Рабочую программу составил: _____ д.т.н., профессор Веселов О.В.
кафедра МиЭСА

Рецензент (представитель работодателя):

ПАО "НИПТИЭМ",

начальник лаборатории испытания электроприводов, к.т.н. _____ Родионов Р.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Мехатроника и электронные системы автомобилей», протокол № 12 от 27.06.18

Зав. кафедрой _____ Кобзев А.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.04.06. «Мехатроника и робототехника», протокол № 4 от 27.06.18

Председатель комиссии _____ Кобзев А.А.

Программа переутверждена:

на 19/20 учебный год, протокол № 1 от 01.07.19

Зав. кафедрой _____ В.Ф. Коростелев

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____

на _____ учебный год, протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой _____