

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-Российского
университета

Ю.В. Машин

22. 12 . 2023

Регистрационный № УД-150306/Б.1.В.З.р

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Зачёт, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

Кафедра-разработчик программы: «Технология машиностроения»
(название кафедры)

Составители: В.М. Шеменков, канд. техн. наук, доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

М. Н. Миронова, канд. техн. наук, доцент

Могилев, 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» № 1046 от 17.08.2020, учебным планом рег. № 150306-2.1 от 28.04.2023.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Технология машиностроения» 14.12.2023, протокол № 6.

Зав. кафедрой



В.М. Шеменков

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Белорусско-Российского университета

20.12.2023, протокол № 3.

Зам. председателя

Научно-методического совета



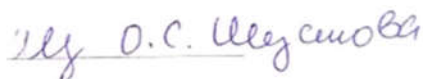
С. А. Сухоцкий

Рецензент:

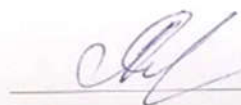
Михаил Михайлович Кожевников, зав. кафедрой «Автоматизация технологических процессов и производств» УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий», кандидат технических наук, доцент.

Рабочая программа согласована:

Ведущий библиотекарь



Начальник учебно-методического отдела



О. Е. Печковская

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины «Моделирование мехатронных систем» студенты должны получить такую совокупность знаний и умений в области современных методов и средств моделирования систем различной физической природы, которые необходимы им для успешного решения задач разработки, исследования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем, систем автоматического и автоматизированного управления техническими объектами, технологическими линиями и автономными техническими системами.

1.2 Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия и определения теории моделирования систем;
- методы моделирования статических и динамических систем;
- возможности компьютерной реализации моделей технических систем.

уметь:

- ставить задачу моделирования, выбирать структуру, а также алгоритмическую и программную реализацию имитационной модели сложного динамического объекта управления;
- получать математические модели динамики объектов с элементами различной физической природы и оценивать их адекватность;
- планировать машинные эксперименты, получать и правильно интерпретировать их результаты ;
- пользоваться системами автоматизированного моделирования и исследования технических систем на ЭВМ.

владеть:

- навыками разработки и анализа моделей технических систем.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений).

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- физика;
- информатика;
- теоретическая механика;
- основы мехатроники и робототехники;
- прикладная механика роботов;
- пакеты прикладных программ для анализа экспериментальных данных.

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- проектирование робототехнических систем;
- роботизированное производство;
- методы экспериментальных исследований технологических систем;
- САПР гибких производственных систем.

Кроме того, знания, полученные при изучении дисциплины на лекционных и практических занятиях будут применены при прохождении преддипломной практики, а также при подготовке выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ПК-7	Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Общие понятия теории моделирования	<p>Предмет и задача курса. Задача моделирования. Моделирование как метод технической кибернетики. Методы моделирования – физическое, натурное, математическое, на ЭВМ, ЦВМ, гибридных вычислительных комплексах.</p> <p>Математическое моделирование и математические модели. Классификация методов математического моделирования применительно к этапу построения математической модели.</p> <p>Основные положения теории подобия и подходы к построению математических моделей. Полнота модели. Адекватность модели. Классификация моделей по характеру и способам использования. Типовые математические модели. Непрерывно-детерминированные модели. Дискретно-детерминированные модели. Непрерывно-стохастические модели. Дискретно-стохастические модели. Обобщенные модели.</p> <p>Основы построения математических моделей на микроуровне. Основные особенности моделирования систем с распределенными параметрами. Приближенные математические модели технических объектов на микроуровне.</p>	ПК-7
2	Кинематика пространственных механизмов	<p>Системы координат. Системы однородных координат. Обобщенные координаты манипулятора. Преобразование декартовых координат. Преобразование однородных координат. Преобразование координат манипулятора.</p> <p>Решение прямой задачи кинематики.</p> <p>Решение обратной задачи кинематики.</p> <p>Модели динамики пространственных механизмов. Принципы компонентного моделирования пространственных механизмов</p>	ПК-7
3	Топологические методы математического моделирования динамических систем	<p>Идеология топологических методов моделирования. Метод графов связей. Основные термины и определения графов связей. Физические интерпретации потоков и усилий, математических моделей компонентов.</p> <p>Построение графов связей электрической схемы. Эквивалентные преобразования графа. Построение графа одномерной механической системы для поступательного и вращательного движений. Моделирование электромеханических систем. Получение математической модели графа в форме системы дифференциальных и алгебраических уравнений.</p> <p>Причинные отношения в графе, правила определения причинности. Построение структурных схем по графу связей. Правило Мезона для получения передаточных функций. Пути и циклы в графе связей. Непосредственное применение правила Мезона к графу связей.</p>	ПК-7

		<p>Метод обобщенных цепей Основные понятия и определения. Типовые компоненты механических цепей – твердые тела, кинематические узлы, динамические компоненты. Типовые компоненты силовых приводов и управляющих алгоритмов. Математические модели типовых компонентов для решения задач моделирования динамики пространственных механизмов. Модели систем с элементами различной физической природы</p>	
4	Численные методы моделирования динамических систем	<p>Механизмы продвижения модельного времени. Алгоритмы численного моделирования динамических систем. Методы численного интегрирования – явные и неявные, одношаговые и многошаговые. Методы разных порядков. Алгебраизация и линеаризация дифференциальных уравнений. Процедуры численного моделирования с автоматическим выбором шага. Рекомендации по выбору методов численного интегрирования. Моделирование гибридных (событийно-управляемых) динамических систем.</p>	ПК-7
5	Методы и средства автоматизированного моделирования систем	<p>Системы автоматизированного моделирования и принципы их построения. Особенности и функциональные возможности современных систем автоматизированного моделирования. Иерархическое проектирование и многоуровневое моделирование мехатронных систем. Архитектура программ автоматизированного моделирования. Графический интерфейс программ математического моделирования динамических систем. Язык описания объекта, транслятор, СУБД, монитор. Инструментальные средства моделирования. Методы построения моделирующих программ. Решатели для структурного и мультидоменного моделирования Классификация пакетов моделирования технических систем. Структура алгоритмического и программного обеспечения задач моделирования и анализа в системах MATLAB/Simulink, MATLAB/Simulink/SimMechanics, MATLAB/Simulink/SimPower.</p>	ПК-7
6	Имитационное моделирование систем управления	<p>Суть имитационного моделирования. Основные требования к имитационной модели. Этапы построения имитационной модели. Построение концептуальной модели и ее формализация. Структура имитационной модели. Алгоритмизация модели системы и ее машинная реализация. Принципы построения моделирующих алгоритмов. Получение и интерпретация результатов моделирования. Построение имитационной модели системы управления подвижным объектом</p>	ПК-7

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические занятия	Часы	Самостоятельная работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Общие понятия теории моделирования	2	Пр. р. 1 Кинематика пространственных механизмов. Преобразование декартовых координат.	2	4	ЗПР	2,5
2	Тема 1. Общие понятия теории моделирования	2	Пр. р. 2. Решение прямой задачи кинематики.	2	4	ЗПР	2,5
3	Тема 2. Кинематика пространственных механизмов	2	Пр. р. 3. Решение обратной задачи кинематики.	2	4	ЗПР	2,5
4	Тема 2. Кинематика пространственных механизмов	2	Пр. р. 4. Графы связей. Построение графов связи электрических цепей	2	4	ЗПР	2,5

5	Тема 3. Топологические методы математического моделирования динамических систем	2	Пр. р. 5. Графы связей. Построение графов связи механических систем.	2	4	ЗПР	2,5
6	Тема 3. Топологические методы математического моделирования динамических систем	2	Пр. р. 6. Построение операторно-структурных схем по графам связи	2	4	ЗПР	2,5
7	Тема 3. Топологические методы математического моделирования динамических систем	2	Пр. р. 7. Применение метода циклов к графу связи	2	4	ЗПР	2,5
8	Тема 3. Топологические методы математического моделирования динамических систем	2	Пр. р. 8. Работа с пакетом Simulink в среде Matlab	2	5	ЗПР ВТЗ ПКУ	2,5 10 30
Модуль 2							
9	Тема 4. Численные методы моделирования динамических систем	2	Пр. р. 9. Моделирование простых цепей с использованием среды SimPowerSystems	2	5		
10	Тема 4. Численные методы моделирования динамических систем	2	Пр. р. 9. Моделирование простых цепей с использованием среды SimPowerSystems	2	5		
11	Тема 4. Численные методы моделирования динамических систем	2	Пр. р. 9. Моделирование простых цепей с использованием среды SimPowerSystems	2	5	ЗПР	7
12	Тема 4. Численные методы моделирования динамических систем	2	Пр. р. 10. Моделирование манипулятора с использованием среды SimMechanics	2	5		
13	Тема 5. Методы и средства автоматизированного моделирования систем	2	Пр. р. 10. Моделирование манипулятора с использованием среды SimMechanics	2	4		
14	Тема 5. Методы и средства автоматизированного моделирования систем	2	Пр. р. 10. Моделирование манипулятора с использованием среды SimMechanics	2	4	ЗПР	7
15	Тема 5. Методы и средства автоматизированного моделирования систем	2	Пр. р. 11. Моделирование гексапода с использованием среды SimMechanics	2	4		
16	Тема 6. Имитационное моделирование систем управления	2	Пр. р. 11. Моделирование гексапода с использованием среды SimMechanics	2	5		
17	Тема 6. Имитационное моделирование систем управления	2	Пр. р. 11. Моделирование гексапода с использованием среды SimMechanics	2	6	ЗПР ВТЗ ПКУ ПА (зачет)	7 9 30 40
Итого:		34		34	76		100

Принятые обозначения:

ЗПР – защита практической работы;

ВТЗ – выполнение тестовых заданий;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА – промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет:

Оценка	Зачтено	Не зачтено
Баллы	51 – 100	0 – 50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные		Пр. р. № 1 – 7	14
2	Мультимедиа	Темы 1 – 6		34
3	С использованием ЭВМ		Пр. р. № 8 – 11	20
	ИТОГО:	34	34	68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Перечень контрольных вопросов к защите практических работ	11
2	Вопросы к зачету	1
3	Перечень тестовых заданий	2

5 Методика и критерии оценки компетенций студентов

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ПК-7. Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении</i>			
<i>ИПК-7.4 Способен выполнять проектно-конструкторские работы в соответствии с техническим заданием, документами по стандартизации и требованиями технологичности изготовления и сборки</i>			
1	Пороговый уровень	Знает и понимает основные методы решения инженерных задач при разработке отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.	Знает основные понятия, определения и современные методы решения инженерных задач и системы моделирования мехатронных и робототехнических систем.
2	Продвинутый уровень	Применяет математические методы и вычислительную технику для моделирования мехатронных и робототехнических систем.	Может с помощью физико-математического аппарата и вычислительной техники производить расчеты отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.
3	Высокий уровень	Способен в комплексном виде использовать полученные знания для описания и анализа мехатронных и робототехнических систем.	Способен самостоятельно разрабатывать и анализировать модели мехатронных и робототехнических систем.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ПК-7. Способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении</i>	
Знает основные понятия, определения и современные методы решения инженерных задач и системы моделирования мехатронных и робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к защите практических работ. Перечень тестовых заданий.

Может с помощью физико-математического аппарата и вычислительной техники производить расчеты отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к защите практических работ. Перечень тестовых заданий.
Способен самостоятельно разрабатывать и анализировать модели мехатронных и робототехнических систем.	Перечень контрольных вопросов к защите практических работ. Перечень тестовых заданий.

5.3 Критерии оценки практических работ

Баллы		Критерии
Пр. р. 1 – 8	Пр. р. 9 – 11	
2,5	7	Систематизированные, глубокие и полные знания по тематике выполняемой практической работы, а также по основным вопросам, выходящим за ее рамки. Точное использование научной терминологии. Умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой практической работы, и давать им критическую оценку.
2	5,25	Достаточно полные и систематизированные знания по тематике выполняемой практической работы, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой практической работы, и давать им критическую оценку.
1,5	3,5	Достаточный объем знаний по тематике выполняемой практической работы, минимально соответствующий требованиям образовательного стандарта, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой практической работы.
0-1	1,75	Недостаточно полный объем знаний по тематике выполняемой практической работы, не соответствующий минимальным требованиям, установленным образовательным стандартом. Неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях, связанных с тематикой выполняемой практической работы.

5.4 Критерии оценки тестовых заданий

Тестирование проводится без автоматизированной программы с бумажными носителями. На работу отводится до 20 минут.

Каждый вариант тестовых заданий модуля 1 включает 10 вопросов. Каждый вариант тестовых заданий модуля 2 включает 9 вопросов.

Каждый правильный ответ на вопрос оценивается 1 баллом.

Количество баллов за тестирование устанавливается суммированием баллов за вопрос при условии верного ответа.

Ответ на вопрос считается верным и насчитывается максимальное количество баллов за вопрос если выбраны все правильные варианты ответа и не выбраны неправильные варианты ответа.

Ответ на вопрос считается не верным и насчитывается 0 баллов, если не выбран правильный вариант ответа. Ответ на вопрос считается не верным и насчитывается 0 баллов, если выбран не правильный вариант ответа.

5.5 Критерии оценки зачета

Баллы	Критерии
35-40	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы. Точное использование научной терминологии. Умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку. Знание современных тенденций в проектировании систем управления гидропневмо-

	приводами, умение делать выводы и прогнозировать перспективы развития.
26-34	Достаточно полные и систематизированные знания по всем разделам учебной программы, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им критическую оценку. Знание современных тенденций в проектировании систем управления гидропневмоприводами, умение делать выводы и прогнозировать перспективы развития.
15-25	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта, использование научной терминологии. Умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку. Умение ориентироваться в современных тенденциях и процессах проектирования и управления гидропневмоприводами.
0-14	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта. Неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине. Неумение ориентироваться в современных тенденциях и процессах проектирования и управления гидропневмоприводами.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- выполнение тестовых заданий;
- изучение нормативных документов;
- исследовательская работа, в том числе научно-исследовательская;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- перевод с иностранных языков;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- работа со справочной литературой и словарями;
- участие в научных и практических конференциях;
- чтение текста (первоисточника, учебника, дополнительной литературы);

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз-в / URL
1	Чикуров, Н. Г. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н. Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2022. - 398 с.	Допущено УМО АМ в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)»	https://znanium.com/catalog/product/1225064
2	Тарасик, В. П. Математическое моделирование технических систем : учебник / В.П. Тарасик. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2024. - 592 с.	Допущено УМО вузов РФ в качестве учебника для студентов вузов Утверждено МО РФ в качестве учебника для студентов учреждений высшего образования по техническим специальностям	https://znanium.com/catalog/product/2082910

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экз-в / URL
1	Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. - 159 с.	-	https://znanium.com/catalog/product/1308357
2	Васильков, Ю. В. Математическое моделирование объектов и систем автоматического управления: учебное пособие / Ю. В. Васильков, Н. Н. Василькова. - Москва : Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 428 с.	-	https://znanium.com/catalog/product/1167744
3	Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 227 с.	Рекомендовано в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений	https://znanium.com/catalog/product/1005911
4	Компьютерное моделирование : учебник / В. М. Градов, Г. В. Овечкин, П. В. Овечкин, И. В. Рудаков. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 264 с.	Рекомендовано НМС «РГРТУ» в качестве учебника для студентов высших учебных заведений	https://znanium.com/catalog/product/1062639
5	Земляков, В. В. Моделирование измерительных задач в среде MATLAB + Simulink : учебное пособие / В. В. Земляков, В. Л. Земляков, С. А. Толмачев ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2020. - 144 с.	-	https://znanium.com/catalog/product/1308383

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

- <http://matlab.exponenta.ru/ml/book2/index.php> – справочник по MATLAB;
- <http://window.edu.ru/resource/199/56199/files/nkfi19.pdf> – Терехин В.В. Моделирование в системе MATLAB: Учебное пособие / Кемеровский государственный университет . – Новокузнецк: Кузбассвузиздат, 2004. – 376 с.;
- <https://www.youtube.com/user/MATLABinRussia> – официальный YouTube канал на русском языке по MATLAB;
- <http://matlab.exponenta.ru/simulink/default.php> – раздел посвященный среде Simulink;

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Моделирование мехатронных систем: методические рекомендации к практическим занятиям для студентов направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» дневной формы обучения. / Сост. В.М. Шеменков, М.Н. Миронова. – Могилёв: Белорус.-Рос. ун-т, 2023. (Электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Темы лекционных занятий, обеспеченные мультимедийными презентациями:

Тема 1. Общие понятия теории моделирования

Тема 2. Кинематика пространственных механизмов

Тема 3. Топологические методы математического моделирования динамических систем

Тема 4. Численные методы моделирования динамических систем

Тема 5. Методы и средства автоматизированного моделирования систем

Тема 6. Имитационное моделирование систем управления

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

Темы практических работ, выполняемых с использованием программного пакета MATLAB (лицензионное программное обеспечение):

Практическая работа 8. Работа с пакетом Simulink в среде Matlab.

Практическая работа 9. Моделирование простых цепей с использованием среды SimPowerSystems.

Практическая работа 10. Моделирование манипулятора с использованием среды SimMechanics.

Практическая работа 11. Моделирование гексапода с использованием среды SimMechanics.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины содержится в паспорте лаборатории «701/7», рег. номер ПУЛ-4.441-701/7-23.

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ
МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ**

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	6
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	34
Зачет, семестр	6
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

1. Цель преподавания дисциплины

В результате изучения дисциплины «Моделирование мехатронных систем» студенты должны получить такую совокупность знаний и умений в области современных методов и средств моделирования систем различной физической природы, которые необходимы им для успешного решения задач разработки, исследования и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем, систем автоматического и автоматизированного управления техническими объектами, технологическими линиями и автономными техническими системами.

2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен **знать**:

- основные понятия и определения теории моделирования систем;
- методы моделирования статических и динамических систем;
- возможности компьютерной реализации моделей технических систем.

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:

- ставить задачу моделирования, выбирать структуру, а также алгоритмическую и программную реализацию имитационной модели сложного динамического объекта управления;
- получать математические модели динамики объектов с элементами различной физической природы и оценивать их адекватность;
- планировать машинные эксперименты, получать и правильно интерпретировать их результаты;
- пользоваться системами автоматизированного моделирования и исследования технических систем на ЭВМ.

Студент, изучивший дисциплину, должен **владеть**:

- навыками разработки и анализа моделей технических систем.

3. Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

ПК-7 - способен проводить конструкторские и расчетные работы по проектированию гибких производственных систем в машиностроении.

4. Образовательные технологии: традиционные, мультимедиа и с использованием ЭВМ.