

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ

Директор Аэрокосмического института

А.И. Сердюк

(подпись, расшифровка подписи)

"24" апреля 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2015

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации» /сост. А.М. Черноусова - Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

© Черноусова А.М., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	11
4 Структура и содержание дисциплины	12
4.1 Структура дисциплины	12
4.2 Содержание разделов дисциплины	13
4.3 Лабораторные работы	14
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	14
5.1 Основная литература	14
5.2 Дополнительная литература	14
5.3 Периодические издания	15
5.4 Интернет-ресурсы	15
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	15
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	16
Лист согласования рабочей программы дисциплины	17

Приложения:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов, необходимых для функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов с использованием технических и программных средств.

Задачи:

- 1) *теоретический компонент*: получить базовые представления о классификации моделей систем и процессов, методах построения математических моделей;
- 2) *познавательный компонент*: знать методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления, современные программные средства для моделирования;
- 3) *практический компонент*: уметь планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере, использовать программные системы для математического и имитационного моделирования.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.8 Русский язык и культура речи, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.13 Дифференциальные уравнения измерительных преобразователей, Б.1.Б.16 Информационные технологии, Б.1.Б.19.2 Электроника систем автоматического управления, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.Б.21 Вычислительные машины и сети систем автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.3 Системы автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.5 Автоматизация управления жизненным циклом продукции, Б.1.В.ОД.6 Метрология, управление качеством и стандартизация элементов и систем автоматизации технологических процессов, Б.1.В.ОД.13 Технические измерения и приборы, Б.1.В.ОД.14 Элементы и системы гидропневмоавтоматики, Б.2.В.П.1 Производственная практика*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- родственные связи русского национального языка, его историю, современное состояние и тенденции развития;- нормы современного русского литературного языка и нормы употребления маркированных языковых средств в различных речевых ситуациях;- стилеобразующие черты и общие языковые особенности функциональных стилей;- особенности делового общения как виде профессиональной деятельности; правила и приемы подготовки публичного выступления; факторы, определяющие успех ораторской речи. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно давать научно-теоретическую трактовку языковых фактов;- использовать языковые, контекстуально оправданные единицы в соответствии с нормами современного русского литературного языка; анализировать, а также самостоятельно продуцировать тексты разных стилей и жанров в устной и письменной формах;	ОК-3 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>- использовать выразительные языковые средства в соответствии с целями и содержанием речи;</p> <p>- эффективно общаться на русском языке, решая профессиональные задачи (с применением знаний основ публичного выступления, искусства убеждения собеседника);</p> <p>- моделировать деловые ситуации и продумывать стратегию и тактику речевого поведения.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- нормами современного русского литературного языка на всех уровнях: фонетическом, лексическом, словообразовательном, морфологическом, синтаксическом;</p> <p>- базовыми методами и приемами построения различных типов устных и письменных текстов на русском языке;</p> <p>- навыками анализа, комментирования, реферирования и обобщения научной информации; психологическими и речевыми приемами деловой коммуникации.</p>	
<p><u>Знать:</u></p> <p>- современные программные средства, используемые в профессиональной деятельности;</p> <p>- сущность и значение информации в развитии современного информационного общества.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- выбирать необходимое программное средство для обработки информации;</p> <p>- развивать навыки работы при освоении новой техники, новых методов и новых технологий.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами обработки данных;</p> <p>- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;</p> <p>- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях.</p>	<p>ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
<p><u>Знать:</u></p> <p>- основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, статистических методов обработки экспериментальных данных, теории функций комплексного переменного;</p> <p>- структурное и модульное программирование; классы алгоритмов; стандарты на разработку прикладных программных средств;</p> <p>- современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства.</p> <p><u>Уметь:</u></p> <p>- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии;</p> <p>- применять потоки ввода-вывода, выбрать методы и средства разработки программы.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <p>- методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;</p> <p>- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору</p>	<p>ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>путей ее достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией; - навыками использования современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности. 	
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки классификации систем автоматического управления; - принципы управления; - законы управления. <p><u>Уметь:</u> составлять аналитическое описание систем автоматического управления.</p> <p><u>Владеть:</u> программными средствами моделирования систем управления.</p>	<p>ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные схемы автоматизации типовых технологических объектов отрасли; - структуры и функции автоматизированных систем управления; - конструкцию и принцип действия типовых технических средств автоматизации, их статические и динамические характеристики; - условные графические обозначения типовых технических средств автоматизации на функциональных и принципиальных схемах автоматизации и управления <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления; - выбирать для данного технологического процесса функциональную схему автоматизации; - разрабатывать алгоритмы централизованного контроля координат технологического объекта. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа технологических процессов, как объекта управления и выбора функциональных схем их автоматизации; - навыками разработки методики и схем основных типовых технических средств автоматизации и управления. 	<p>ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</p>
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - национальную и международную нормативную базу в области управления качеством; - методы построения и описания процессов в соответствии с теорией Деминга; - методы и средства хранения и управления характеристиками продукции на основе ИПИ/CALS-технологий. <p><u>Уметь:</u></p>	<p>ПК-9 способностью определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля,</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>- использовать национальную и международную нормативную базу в области управления качеством при разработке методических и нормативных документов, технической документации;</p> <p>- описывать процессы в соответствии с теорией Деминга;</p> <p>- использовать статистические методы при разработке и оформлении документов по управлению качеством.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками работы с электронной методической, нормативной и технической документацией в области автоматизации технологических процессов и производств, используемой на этапах жизненного цикла и при управлении качеством;</p> <p>- навыками использования методов и инструментальных средств проектирования информационных систем управления качеством;</p> <p>- навыками применения статистических методов при разработке и оформлении документов по управлению качеством.</p>	<p>разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления</p>
<p>Владеть:</p> <p>средствами автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления.</p>	<p>ПК-10 способностью проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления</p>
<p>Знать:</p> <p>- теорию методов анализа и синтеза систем управления;</p> <p>- методы и средства объектно-ориентированного программирования, документирования, сопровождения и эксплуатации программных средств;</p> <p>- современные средства получения информации в технических устройствах;</p> <p>- основы развития современного информационного общества;</p> <p>- методы сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;</p> <p>- теоретические модели, позволяющие исследовать качество средств и систем автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации производства применительно к пневматическим и</p>	<p>ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>гидравлическим системам автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - взаимосвязи гидропневматических технических средств автоматизации с технологическими процессами и объектами при исследовании элементов и систем автоматизации технологических процессов; - основные принципы и методы управления жизненным циклом продукции. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать способ представления модели системы управления; - проектировать программные алгоритмы; использовать рекурсию и итерации; сортировку и поиск данных; - выбирать необходимые средства для получения и обработки информации; - развивать навыки работы при освоении новых методов, техники, технологий; - разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем производства; - создавать теоретические модели, позволяющие исследовать качество средств и систем автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации производства применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - проводить расчеты по выбору основных гидропневматических типовых технических средств автоматизации и управления для конкретных систем автоматизации технологических и производственных процессов; - аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами визуализации проведения экспериментальных исследований; - методами обработки данных; навыками программирования, самостоятельного выбора способа решения задачи, выбора технологии разработки, составления, отладки, тестирования и документирования программы на языке высокого уровня для задач в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматического управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством; - методами получения, обработки, хранения, передачи и анализа информации; - навыками для изучения и анализа необходимой информации, технических данных, показателей и результатов работы, обобщать их и систематизировать, проводить необходимые расчеты с использованием современных технических средств и программного обеспечения; - методами разработки теоретических моделей, 	

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>позволяющих исследовать качество средств и систем автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации производства применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации;</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами государственной системы приборов и средств автоматизации при проектировании гидропневматических элементов и систем автоматизации технологических процессов, в том числе, например, при поверке средств автоматизации; - навыками работы с различной научно-технической информацией в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством. 	
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики; - методы и принципы моделирования средств и систем измерений, контроля, диагностики, испытаний; - особенности алгоритмического и программного обеспечения средств и систем измерений, контроля, диагностики, испытаний; - задачи и алгоритмы централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли, оптимального управления технологическими процессами с помощью электронно-вычислительных машин; - принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методика ее проектирования; - инструментальные средства разработки и оформления документов по управлению качеством; - структуру компьютерной системы менеджмента качества (СМК), ее элементы; - роль и место информационного обеспечения СМК в едином информационном пространстве предприятия; - тенденции и предпосылки развития СМК; - способы математического моделирование средств и систем автоматизации, контроля и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - техническую и математическую взаимообусловленность гидропневматических технических средств автоматизации с технологическими процессами и объектами при исследовании элементов и систем автоматизации технологических процессов. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять полученные знания по физике в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, 	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>диагностики, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах с использованием современных средств автоматизированного проектирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать средства и системы измерений, контроля, диагностики, испытаний; - анализировать характеристики моделей средств и систем измерений, контроля, диагностики, испытаний; - рассчитывать одноконтурные и многоконтурные системы автоматического регулирования применительно к конкретному технологическому объекту; - проводить теоретические расчеты при разработке и проектированию технических средств автоматизации для конкретных условий эксплуатации; - использовать инструментальные средства разработки и оформления документов по управлению качеством; - использовать методы и инструментальные средства для построения компьютерной системы менеджмента качества; - разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления; - использовать методы и способы математического моделирования средств и систем автоматизации, контроля и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - проектировать принципиальные гидропневматические схемы подсистем автоматического управления и контроля по функциональным технологическим схемам автоматизации технологических процессов и производств с использованием программно-аппаратных комплексов на микропроцессорной основе. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами; - методами проектирования систем измерений, контроля, диагностики, испытаний; - основами разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем измерений, контроля, диагностики, испытаний; - методикой разработки принципиальных пневматических, гидравлических и электрических схем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами; - методами расчетов по выбору основных типовых (изготавливаемых промышленностью) технических средств автоматизации для конкретных условий эксплуатации систем управления; - навыками использования методов и инструментальных 	

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>средств проектирования информационных систем управления качеством;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования теоретических моделей, позволяющих исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления; - методами математического моделирования средств и систем автоматизации, контроля и управления с использованием современных технологий научных исследований, разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления применительно к пневматическим и гидравлическим системам автоматизации; - методикой выявления взаимосвязи гидропневматических технических средств автоматизации с технологическими процессами и объектами при исследовании элементов и систем автоматизации технологических процессов. 	
<p><u>Знать:</u> основные элементы, положения и выводы физики, необходимые для постановки и решения задач.</p> <p><u>Уметь:</u> проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками составления описания выполненных исследований и подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций.</p>	<p>ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</p>
<p><u>Знать:</u> технологии изложения и оформления научных отчетов по выполненному заданию.</p> <p><u>Уметь:</u> составлять научные отчеты по выполненному заданию.</p> <p><u>Владеть:</u> навыками внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.</p>	<p>ПК-21 способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию моделей систем и процессов, их виды и виды моделирования; - принципы и методологию функционального, 	<p>ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов,</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>имитационного и математического моделирования систем и процессов.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; - работать с программными системами, предназначенными для математического и имитационного моделирования; - планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с программными системами для математического и имитационного моделирования. 	<p>технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы построения математических моделей, их упрощения; - технические и программные средства моделирования; - технологию планирования эксперимента. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; - оценивать точность и достоверность результатов моделирования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками построения математической модели; - методами исследования модели; - навыками применения технических и программных средств для моделирования. 	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	20	20
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в моделирование	17	2		3	12
2	Методы построения математических моделей	24	4		8	12
3	Моделирование на различных иерархических уровнях	18	2		2	14
4	Имитационное моделирование	19	2		5	12
5	Основные положения теории подобия	14	2		-	12
6	Технические и программные средства моделирования	16	2		2	12
	Итого:	108	14		20	74
	Всего:	108	14		20	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в моделирование

Основные понятия «модель», «моделирование». Классификация моделей систем и процессов, их виды и виды моделирования. Примеры моделей систем и процессов. Требования к математическим моделям. Свойства моделей. Назначение математических моделей. Этапы математического моделирования. Принципы построения математических моделей систем.

Раздел 2 Методы построения математических моделей

Постановка задачи идентификации. Общая схема построения математических моделей. Экспериментальные методы идентификации моделей. Пассивные методы определения коэффициентов моделей. Формулировка метода наименьших квадратов. Отыскание параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов. Применение активных экспериментов при идентификации моделей. Полный факторный эксперимент. Проверка воспроизводимости экспериментов. Этапы проверки адекватности моделей. Критерий Фишера. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.

Раздел 3 Моделирование на различных иерархических уровнях

Цели и задачи исследования математических моделей систем. Формы представления математических моделей. Моделирование на микроуровне. Моделирование на макроуровне. Моделирование на метауровне. Методы исследования статических и динамических моделей систем.

Раздел 4 Имитационное моделирование

Сущность имитационного моделирования. Основные этапы имитационного моделирования. Имитационное моделирование систем массового обслуживания. Имитационное моделирование систем управления. Объектно-ориентированное моделирование. Формализация процесса функционирования системы.

Раздел 5 Основные положения теории подобия

Понятие «подобие». Классификация видов подобия. Критерии подобия. Теория подобия. Теоремы подобия.

Раздел 6 Техническое и программное обеспечение моделирования

Технические средства при моделировании на ЭВМ. Моделирующие установки. Состав программного обеспечения при моделировании. Примеры программных средств, используемых при проектировании и управлении.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1, 6	Применение электронной таблицы MS Excel для построения моделей	2
2	2	Построение моделей методом корреляционно-регрессионного анализа	4
3	2	Построение моделей систем управления методом активного планирования эксперимента	4
4	1, 3, 4, 6	Моделирование динамической системы с запаздыванием в программном комплексе «Моделирование в технических устройствах» («МВТУ»)	4
5	4	Имитационное моделирование системы массового обслуживания	2
6	1, 4, 6	Объектно-ориентированное моделирование	2
7	1, 4, 6	Имитационное моделирование гибкой производственной системы	2
		Итого:	20

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Кудряшов, В.С. Моделирование систем: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев; Воронеж. гос. ун-т инженерных технологий. – Воронеж: ВГУИТ, 2012. – 208 с. – ISBN 978-5-89448-912-4. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=141980.

5.1.2 Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим направлениям и специальностям / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2016. - 343 с. - ISBN 978-5-9916-3916-3.

5.1.3 Тимохин А.Н. Моделирование систем управления с применением Matlab: учебное пособие [Электронный ресурс] / Тимохин А. Н., Румянцев Ю. Д. - НИЦ ИНФРА-М, 2016. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=474709>.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Андреева, Е. А. Математическое моделирование : учеб. пособие для вузов / Е. А. Андреева, В. М. Цирулева. – Тверь : Тверской гос. ун-т, 2004. – 502 с.

5.2.2 Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования : учеб. пособие для вузов / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин . – 2-е изд., перераб. и доп. – Старый Оскол : ТНТ, 2009. – 212 с. – ISBN 978-5-94178-148-5.

5.2.3 Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / [В. Н. Ашихмин и др.]; [под ред. П. В. Трусова]. – М. : Логос, 2007. – 440 с. – ISBN 978-5-98704-037-X.

5.2.4 Евсюков, В. Н. Анализ автоматических систем: учебно-методическое пособие для выполнения практических заданий / В. Н. Евсюков, А. М. Черноусова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2006. – 179 с. – ISBN 5-7410-0650-7.

5.2.5 Математическое моделирование и оптимальное управление : учеб.- метод. пособие / Е. А. Андреева [и др.]. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. – 152 с. – ISBN 978-5-7410-0879-9.

5.2.6 Основы научных исследований [Электронный ресурс] / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с. - ISBN 978-5-91134-340-8. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390595>.

5.2.7 Рогов, В.А. Методика и практика технических экспериментов / В.А. Рогов.– М.: Академия, 2005. – 288 с.

5.2.8 Самарский, А.А. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры / А.А. Самарский, А.П. Михайлов. – 2-е изд., испр. – М. : Физматлит, 2005. – 316 с. – ISBN 5-9221-0120-X.

5.2.9 Черноусова, А. М. Программное обеспечение автоматизированных систем проектирования и управления: учебное пособие / А. М. Черноусова, В. Н. Шерстобитова. – Оренбург: ОГУ, 2006. – 301 с. – ISBN 5-7410-0667-1.

5.2.10 Шамаев, С. Ю. Имитационное моделирование гибкой производственной системы: методические указания для лабораторной и самостоятельной работ студентов / С. Ю. Шамаев; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2013. – 29 с.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматика и телемеханика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.3.2 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.3.3 Компьютерпресс: журнал. – М. : АРЗИ.

5.3.4 Компьютерра: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.3.5 Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы: журнал. – М.: АПР.

5.3.6 Программирование DELPHI для профессионалов: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.3.7 Программное обеспечение : реферативный журнал: вып. свод. тома. – М.: ВИНИТИ.

5.3.8 Программные продукты и системы: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.3.9 САПР и графика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать».

5.3.10 CAD/CAM/CAE Observer: журнал. – М.: АРЗИ.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 АСКОН – комплексные решения CAD/CAM/CAPP/AEC/CAE/PDM : сайт компании АСКОН. – Электрон. дан. – СПб. : АСКОН, 1989 – 2015. – Режим доступа : <http://www.ascon.ru/>

5.4.2 АСКОН. Форум пользователей систем КОМПАС, ЛОЦМАН, ВЕРТИКАЛЬ, Корпоративных Справочников и прикладных библиотек. Раздел «Конструкторские и технологические задачи». – Режим доступа: <http://forum.ascon.ru/index.php/board,15.0.html>

5.4.3 БиГОР. База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР. – Электрон. дан. – М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, кафедра САПР, 2003 – 2015. – Режим доступа : <http://bigor.bmstu.ru/> . – Загл. с экрана.

5.4.4 Все о САПР и ГИС. Комплексная автоматизация проектно-конструкторских и технологических работ. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.cad.ru>.

5.4.5 Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система. – Электрон. дан. – ФГУ ГНИИ ИТТ «Информика», 2005 – 2015; Министерство образования и науки РФ, 2005 – 2015. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/> . – Загл. с экрана.

На портале размещены электронные версии учебных материалов из библиотек вузов различных регионов России, научная и методическая литература. Электронные книги доступны как для чтения онлайн, так и для скачивания.

5.4.6 Журнал «САПР и графика». – Режим доступа: <http://www.sapr.ru/>.

5.4.7 Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» («МВТУ»). – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://mvtu.power.bmstu.ru/>.

5.4.8 isicad. Ваше окно в мир САПР. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://isicad.ru/ru/>.

5.4.9 RuCadCam.Ru: сайт о САПР CAD/CAM/CAE. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://rucadcam.ru/>.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

5.5.1 Боровский, А. С. Моделирование систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. С. Боровский, М. С. Мостовая, Д. А. Кузнецов. – Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 815

от 08.05.2013. – Оренбург: ОГУ, 2013. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=815.

5.5.2 Галина, Л. В. Расчет показателей эффективности при механообработке изделий / Л. В. Галина, Н. Я. Арипов, А. М. Черноусова / Свидетельство о регистрации программного средства № 582 в университетском фонде алгоритмов и программ от 18.06.2010. – Оренбург, 2010 ; Свидетельство о регистрации программного средства № 50201001649 во ВНИИЦ от 03.11.2010. – Москва, 2010.

5.5.3 Каменев, С.В. Электронный курс лекций «Системы трёхмерного моделирования» / С.В. Каменев, А.М. Черноусова. - Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНИИЦ, дата регистрации: 14.05.2015, № государственной регистрации 50201550200. - Москва, 2015. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1017.

5.5.4 Пакет деловой графики Microsoft Office Visio.

5.5.5 Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» («МВТУ»). Свободная учебная версия от 25 февраля 2014 года. Режим доступа: <http://mvtu.power.bmstu.ru/>.

5.5.6 Сергеев, А.И. Электронный курс лекций «Системы автоматизированного проектирования» / А.И. Сергеев, А.В. Фокин. – Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНИИЦ, дата регистрации: 06.12.2013, № 50201351160. – Оренбург: ОГУ, 2013. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=864

5.5.7 Средство для разработки программного обеспечения Visual Studio.

5.5.8 Табличный процессор MS Excel.

5.5.9 Черноусова, А.М. Электронный курс лекций «Применение CASE-средств при проектировании автоматизированных систем» / А.М. Черноусова, Н.Ю. Глинская. – Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 538 от 17.11.2009. – Оренбург: ОГУ, 2009. – Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНИИЦ, № 50201000863 от 01.06.2010. – М. : ВНИИЦ, 2010. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=538.

5.5.10 Шамаев, С.Ю. Программа моделирования работы производственной системы Model PS: свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013612019 / С. Ю. Шамаев, А. М. Черноусова; заявитель и правообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – № 2012661218; заявл. 18.12.2012; зарегистр. 12.02.2013.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций используются аудитории кафедры систем автоматизации производства, оборудованные переносным компьютером-ноутбуком, проектором и экраном. Для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы в аудиториях 20407, 20409, 20410, в которых установлены ПЭВМ Pentium IV (не менее 3000 МГц), емкость HDD – не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб, оборудованные переносным компьютером-ноутбуком, проектором и экраном.

Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются Web-ресурсы Интернет и локальная библиотека электронных материалов.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код и наименование

Профиль: Общий профиль

Дисциплина: Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации

Форма обучения: очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 7 от "10" 04 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Н.З. Султанов

Исполнители:

Доцент кафедры САП

должность

подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Н.З. Султанов

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ

личная подпись

Е.В. Дырдина

расшифровка подписи