

Минобрнауки России

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

Кафедра систем автоматизации производства

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

Заочная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

протокол № 7 от " 10 " 04 20 15 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства

наименование кафедры

подпись

Н.З. Султанов

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность

подпись

расшифровка подписи

Л.В. Галина

профессор

должность

подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

№ регистрации 44596

© Галина Л.В.,
Черноусова А.М. 2015
© ОГУ, 2015

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: получить базовые представления о классификации моделей систем и процессов, методах построения математических моделей;

- знать методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления, современные программные средства для моделирования;

- 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 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности*

Постреквизиты дисциплины: *Б.2.В.П.2 Научно-исследовательская работа, Б.2.В.П.3 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
<u>Знать:</u> - классификацию моделей систем и процессов, виды моделирования; - принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем автоматизации, используемых при разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством. <u>Уметь:</u> - работать с программными системами, предназначенными для математического и имитационного моделирования; - планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере. <u>Владеть:</u> - навыками работы с программными системами для	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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
математического и имитационного моделирования, применяемых при разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.	
Знать: - методы построения математических моделей, их упрощения; - технические и программные средства моделирования; - технологию планирования эксперимента. Уметь: - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; - оценивать точность и достоверность результатов моделирования. Владеть: - навыками построения математической модели; - методами исследования модели; - навыками применения современных средств автоматизированного проектирования для моделирования продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством.	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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	8,5	8,5
Лекции (Л)	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самостоятельное изучение разделов (3, 4, 5, 6); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям.	99,5 +	99,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов
---	-----------------------	------------------

раздела		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в моделирование систем автоматизации	17	1		2	14
2	Методы построения математических моделей	17	1		2	14
3	Методы исследования моделей систем	17				17
4	Имитационное моделирование	20			2	18
5	Основные положения теории подобия	18				18
6	Технические и программные средства моделирования	19				19
	Итого:	108	2		6	100
	Всего:	108	2		6	100

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Введение в моделирование систем автоматизации

Основные понятия «модель», «моделирование». Классификация моделей систем и процессов. Виды моделирования. Требования к математическим моделям. Свойства моделей. Назначение математических моделей. Этапы математического моделирования.

Раздел 2 Методы построения математических моделей

Постановка задачи идентификации как метода построения моделей. Методы идентификации моделей. Пассивные методы определения параметров моделей. Формулировка метода наименьших квадратов. Отыскание параметров эмпирических формул методом наименьших квадратов. Применение активных экспериментов при идентификации систем. Планирование эксперимента. Проведение эксперимента. Проверка воспроизводимости экспериментов. Расчет параметров модели. Проверка значимости параметров модели. Проверка адекватности модели. Построение модели при подаче тестовых сигналов.

Раздел 3 Методы исследования моделей систем

Цели и задачи исследования математических моделей систем. Применение моделей при анализе статических состояний. Применение моделей при анализе динамических процессов. Применение моделей при анализе в частотной области. Применение моделей при анализе устойчивости. Применение моделей при анализе качества. Моделирование на микроуровне. Моделирование на макроуровне. Моделирование на метакроуровне.

Раздел 4 Имитационное моделирование

Сущность имитационного моделирования. Основные этапы имитационного моделирования. Имитационное моделирование систем массового обслуживания. Имитационное моделирование систем управления. Объектно-ориентированное моделирование.

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 моделировании систем автоматизации.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Применение электронной таблицы MS Excel для построения моделей	2
2	2	Построение моделей методом корреляционно-регрессионного анализа	2
3	4	Имитационное моделирование гибкой производственной системы	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		Итого:	6

4.4 Контрольная работа (9 семестр)

Тема контрольной работы «Исследование методов построения математических моделей» по вариантам.

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.-Петерб. 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.

5.2.11 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.

5.2.12 Каменев, С.В. Электронный курс лекций «Системы трёхмерного моделирования» / С.В. Каменев, А.М. Черноусова. – Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 1017 от 15.10.2014. – Оренбург: ОГУ, 2014. – Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНТИЦ, 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.

5.2.13 Сергеев, А.И. Электронный курс лекций «Системы автоматизированного проектирования» / А.И. Сергеев, А.В. Фокин. – Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 864 от 22.10.2013. – Оренбург: ОГУ, 2013. – Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНТИЦ, дата регистрации: 06.12.2013, № 50201351160. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=864

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматика и телемеханика: журнал. – М.: Наука, 2013 - 2015.

5.3.2 Компьютерпресс: журнал. – М.: АРЗИ, 2013.

5.3.3 Математическое моделирование : журнал. – М.: АРСМИ, 2013 – 2015.

5.3.4 Приборы и техника эксперимента : журнал. – М.: Академиздатцентр «Наука» РАН, 2013 – 2015.

5.3.5 Программные продукты и системы: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2015.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система.

5.4.2 <http://www.sapr.ru/> - Журнал «САПР и графика».

5.4.3 <http://mvtu.power.bmstu.ru/> - Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» («МВТУ»).

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

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows

5.5.2 OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 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 ВНТИЦ от 03.11.2010. – Москва, 2010.

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

5.5.5 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-ВНТИЦ, № 50201000863 от 01.06.2010. – М.: ВНТИЦ, 2010. – Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=538.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены

комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (компьютерные классы) оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены комплектами ученической мебели, компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

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

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

Профиль: Общий профиль

Год набора 2015

Форма обучения заочная

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2019/2020 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 6 от "29" 01 2019 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Н.З. Султанов

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

Доцент

должность

подпись

расшифровка подписи

Л.В. Галина

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

расшифровка подписи

Н.Н. Грицай

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института

личная подпись

расшифровка подписи

А.М. Черноусова

дата

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

Раздел 5 изложить в следующей редакции:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений/ А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 212 с. - Библиогр.: с. 183-184. - Прил.: с. 185-209. - ISBN 978-5-94178-148-5.

5.1.2 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.

5.1.3 Советов, Б.Я. Моделирование систем: учебник для академического бакалавриата: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-техническим на-

направлениям и специальностям / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петерб. гос. электротехн. ун-т. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2016. - 343 с. - ISBN 978-5-9916-3916-3.

5.1.4 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 Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления: учебное пособие / Ю. Н. Алпатов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 140 с. : ил., табл. - (Учебники для вузов. Специальная литература).-(Бакалавриат). - Библиогр.: с. 138. - ISBN 978-5-8114-2993-6.

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.

5.2.11 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.

5.2.12 Каменев, С.В. Электронный курс лекций «Системы трёхмерного моделирования» / С.В. Каменев, А.М. Черноусова. - Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 1017 от 15.10.2014. - Оренбург: ОГУ, 2014. - Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНТИЦ, 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.

5.2.13 Сергеев, А.И. Электронный курс лекций «Системы автоматизированного проектирования» / А.И. Сергеев, А.В. Фокин. - - Зарегистрировано в УФЭР ОГУ, № 864 от 22.10.2013. - Оренбург: ОГУ, 2013. - Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНТИЦ, дата регистрации: 06.12.2013, № 50201351160. - Режим доступа: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=864

5.3 Периодические издания

5.3.1 Информационные технологии в проектировании и производстве: журнал. - М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2016.

5.3.2 Математическое моделирование : журнал. - М. : АРСМИ, 2013 – 2016.

5.3.3 Приборы и техника эксперимента : журнал. - М. : Академиздатцентр «Наука» РАН, 2013 – 2016.

5.3.4 Программные продукты и системы: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2017.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://window.edu.ru/> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам: информационная система.

5.4.2 <http://www.sapr.ru/> - Журнал «САПР и графика».

5.4.3 <http://mvtu.power.bmstu.ru/> - Программный комплекс «Моделирование в технических устройствах» («МВТУ»).

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

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows

5.5.2 OpenOffice/LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

5.5.3 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.

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

5.5.5 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.