

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра систем автоматизации производства

УТВЕРЖДАЮ

Директор Аэрокосмического института

А.И. Сердюк

(подпись) *(расшифровка подписи)*

"26" февраля 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.3 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 2016

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.3 Моделирование систем автоматизации» /сост. А.М. Черноусова - Оренбург: ОГУ, 2016

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

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	7
4 Структура и содержание дисциплины	8
4.1 Структура дисциплины	8
4.2 Содержание разделов дисциплины	9
4.3 Лабораторные работы	9
4.4 Практические занятия (семинары)	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания	11
5.4 Интернет-ресурсы	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины	13
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
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.1 Философия, Б.1.Б.3 Иностранный язык, Б.1.Б.10.2 Математический анализ, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.13 Программирование контроллеров систем автоматизации, Б.1.Б.16 Информационные технологии, Б.1.Б.19.1 Электротехника, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.В.ОД.1 Программирование и основы алгоритмизации, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Уметь: <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно интерпретировать различные проблемы философии, факты и тенденции в развитии реальности прошлого и настоящего;- выдвигать творческие гипотезы относительно будущих реалий и их теоретического отражения в науке и философии.	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний, анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности
Знать: <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. Уметь: <ul style="list-style-type: none">- самостоятельно давать научно-теоретическую трактовку языковых фактов;- использовать языковые, контекстуально оправданные единицы в соответствии с нормами современного русского	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>литературного языка; анализировать, а также самостоятельно продуцировать тексты разных стилей и жанров в устной и письменной формах;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать выразительные языковые средства в соответствии с целями и содержанием речи; - эффективно общаться на русском языке, решая профессиональные задачи (с применением знаний основ публичного выступления, искусства убеждения собеседника); - моделировать деловые ситуации и продумывать стратегию и тактику речевого поведения. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормами современного русского литературного языка на всех уровнях: фонетическом, лексическом, словообразовательном, морфологическом, синтаксическом; - базовыми методами и приемами построения различных типов устных и письменных текстов на русском языке; - навыками анализа, комментирования, реферирования и обобщения научной информации; психологическими и речевыми приемами деловой коммуникации. 	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные программные средства, используемые в профессиональной деятельности; - сущность и значение информации в развитии современного информационного общества. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимое программное средство для обработки информации; - развивать навыки работы при освоении новой техники, новых методов и новых технологий. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами обработки данных; - способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации; - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях. 	<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>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, статистических методов обработки экспериментальных данных, теории функций комплексного переменного; - структурное и модульное программирование; классы алгоритмов; стандарты на разработку прикладных программных средств; - современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства; - основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений, статистических методов обработки экспериментальных данных, теории функций комплексного переменного. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии; - применять потоки ввода-вывода, выбрать методы и средства разработки программы; 	<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>- применять математические методы при решении прикладных (профессиональных) задач;</p> <p>- приобретать новые математические знания, используя современные образовательные и информационные технологии.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами анализа и синтеза изучаемых явлений и процессов;</p> <p>- культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;</p> <p>- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;</p> <p>- навыками работы с компьютером как средством управления информацией;</p> <p>- навыками использования современных информационных технологий, техники, прикладных программных средств при решении задач профессиональной деятельности.</p>	
<p>Знать:</p> <p>- признаки классификации систем автоматического управления;</p> <p>- принципы управления;</p> <p>- законы управления.</p> <p>Уметь:</p> <p>составлять аналитическое описание систем автоматического управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>программными средствами моделирования систем управления.</p>	<p>ОПК-5 способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>
<p>Знать:</p> <p>теорию методов анализа и синтеза систем управления.</p> <p>Уметь:</p> <p>- выбирать способ представления модели системы управления;</p> <p>- проводить анализ систем управления на управляемость и наблюдаемость, устойчивость, качество;</p> <p>- проводить коррекцию систем управления.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методикой аналитического конструирования математических моделей объектов управления и регуляторов систем управления;</p> <p>- приемами визуализации проведения экспериментальных исследований.</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>
<p>Знать:</p> <p>способы и инструменты моделирования технологических процессов, производств среды разработки, используемые для отладки программы контроллера.</p> <p>Уметь:</p> <p>разрабатывать алгоритмы и программное обеспечение на их основе средств и систем автоматизации и управления с применением программируемых логических контроллеров.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления.</p>	<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</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
<p>Знать: основные элементы, положения и выводы физики, необходимые для постановки и решения задач.</p> <p>Уметь: проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов.</p> <p>Владеть: навыками составления описания выполненных исследований и подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций.</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

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Промышленные операционные системы, Б.1.В.ОД.4 Проектирование автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.16 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.2.В.П.2 Научно-исследовательская работа*

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>Знать: - классификацию моделей систем и процессов, их виды и виды моделирования; - принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем автоматизации.</p> <p>Уметь: - 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> <p>Владеть: - навыками работы с программными системами для математического и имитационного моделирования.</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>Знать: - методы построения математических моделей, их упрощения; - технические и программные средства моделирования; - технологию планирования эксперимента.</p> <p>Уметь: - использовать основные методы построения математических моделей процессов, систем, их элементов и систем управления; - оценивать точность и достоверность результатов моделирования.</p> <p>Владеть: - навыками построения математической модели; - методами исследования модели;</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

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- навыками применения технических и программных средств для моделирования.	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 4 зачетные единицы (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	51,25	51,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Консультации	1	1
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 практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	92,75	92,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в моделирование	16	2		2	12
2	Методы построения математических моделей	30	4	4	4	18
3	Методы исследования моделей систем	28	6	4	2	16
4	Имитационное моделирование	28	2	4	6	16
5	Основные положения теории подобия	22	2	4		16
6	Технические и программные средства моделирования	20	2		2	16
	Итого:	144	18	16	16	94
	Всего:	144	18	16	16	94

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 Методы исследования моделей систем

Цели и задачи исследования математических моделей систем. Формы представления математических моделей. 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 метауровне.

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	2
3	2	Построение моделей систем управления методом активного планирования эксперимента	2
4	1, 3, 4, 6	Исследование и анализ линейной системы управления в программном комплексе «Моделирование в технических устройствах» («МВТУ»)	2
5	3, 4, 6	Анализ линейной системы управления по интегральному показателю качества в программном комплексе «МВТУ»	2
6	3, 4	Моделирование нелинейной системы управления в программном комплексе «МВТУ»	4
7	4, 6	Имитационное моделирование системы массового обслуживания	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Методы построения математических моделей	4
2	3	Методы исследования моделей систем	4
3	4	Имитационное моделирование	2
4	4	Объектно-ориентированное моделирование	2
5	5	Основные положения теории подобия	4
		Итого:	16

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.

5.3 Периодические издания

5.3.1 Автоматика и телемеханика: журнал. – М.: Наука, 2013 - 2016.

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

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

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

5.3.5 Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы: журнал. – М.: АПР, 2014 – 2015.

5.3.6 Современные технологии автоматизации: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2011, 2013.

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

5.3.8 Программные продукты и системы: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2016.

5.3.9 САПР и графика: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013 - 2016.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <http://www.ascon.ru/> - АСКОН – комплексные решения CAD/CAM/CAPP/AEC/CAE/PDM: сайт компании АСКОН.

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

5.4.3 <http://bigor.bmstu.ru/> - БиГОР. База и Генератор Образовательных Ресурсов на основе Технологии Разделяемых Единиц Контента: автоматизированная обучающая система БиГОР.

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

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

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

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

5.4.8 <http://isicad.ru/> - isicad. Ваше окно в мир САПР.

5.4.9 <http://rucadcam.ru/> - RuCadCam.Ru: сайт о САПР CAD/CAM/CAE.

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

5.5.1 Операционная система Microsoft Windows

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

5.5.3 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.

5.5.4 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.

5.5.5 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.

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

5.5.7 Сергеев, А.И. Электронный курс лекций «Системы автоматизированного проектирования» / А.И. Сергеев, А.В. Фокин. – Зарегистрировано в ЦИТИС-ВНТИЦ, 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

5.5.8 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

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
Помещения для самостоятельной работы	Комплекты ученической мебели Компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ

ЛИСТ
согласования рабочей программы

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

Профиль: Общий профиль

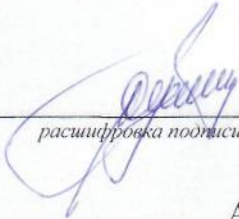
Дисциплина: Б.1.В.ОД.3 Моделирование систем автоматизации


Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2016


РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 04 от "02" 02 2016 г.

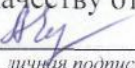
Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры  Н.З. Султанов
подпись расшифровка подписи


Исполнители:
Доцент кафедры САП  А.М. Черноусова
должность подпись расшифровка подписи

должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
код наименование  Н.З. Султанов
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
 Н.Н. Грицай
личная подпись расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от Аэрокосмического института
 А.М. Черноусова
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
 Е.В. Дырдина
личная подпись расшифровка подписи