

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра управления и информатики в технических системах

УТВЕРЖДАЮ
Директор аэрокосмического института

Сердюк А.И.

(подпись, расшифровка подписи)

"27" ноября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.2 Автоматика»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

(код и наименование направления подготовки)

Управление и информатика в технических системах

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Оренбург 2014

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.2 Автоматика» /сост.
Т.А. Пищухина - Оренбург: ОГУ, 2014**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах

© Пищухина Т.А., 2014
© ОГУ, 2014

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	7
4.3 Лабораторные работы	7
4.4 Практические занятия (семинары)	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	9
5.1 Основная литература	9
5.2 Дополнительная литература	9
5.3 Периодические издания	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Методические указания к лабораторным работам	11
5.6 Методические указания к практическим занятиям	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	11
6.1 Учебно-лабораторное оборудование	11
6.2 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов	11

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: ознакомление студентов с основными методами построения систем автоматического управления и средствами, необходимыми для их практической реализации.

Задачи:

1) теоретический компонент:

- изучение методов анализа и синтеза технических систем методами теории автоматического управления;
- изучение методов построения математических моделей систем с позиций теории управления;
- изучение основных элементов и устройств автоматических систем, их характеристик и принципов функционирования;

2) познавательный компонент:

- уметь применять методы теории управления при проектировании технических систем;
- уметь выбирать из методов теории управления наиболее эффективный для исследования или проектирования технической системы с учетом исходной информации о системе;
- уметь определить характеристики и параметры качества работы системы с точки зрения теории управления;
- уметь применять методы теории автоматического управления для повышения качества работы технической системы;
- уметь проектировать техническую систему с заранее заданными параметрами качества управления;
- уметь построить адекватную математическую модель технической системы с точки зрения процессов управления в ней.

3) практический компонент:

- знать представление реальных систем методами теории управления;
- получить навыки проектирования технических систем и повышения эффективности процессов управления в технических системах методами теории управления;
- получить навыки выбора различных элементов и устройств автоматических систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.10 Математика, Б.1.Б.10.1 Теория вероятностей и математическая статистика, Б.1.Б.10.2 Алгебра и геометрия, Б.1.Б.10.3 Математический анализ, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.14.1 Электротехника и электроника, Б.1.Б.14.1 Электротехника, Б.1.Б.14.2 Электроника систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.3 Математические основы теории управления.

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: - современные физико-математические, а также философские теории и методы Уметь: - применять физико-математические методы для решения задач Владеть:	ОПК-1 способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений,

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
- возможностями выбора наиболее эффективных физико-математических методов для решения задач	законов и методов естественных наук и математики
Знать: - закономерности и принципы системного подхода, базирующиеся на знаниях математики и физики Уметь: - анализировать и оформлять постановку задач из различных практических областей на основе методов математики и физики Владеть: - методами решения задач из различных практических областей на основе физико-математического подхода	ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
Знать: - закономерности функционирования электрических цепей на основе физико-математического подхода Уметь: - формулировать математическую постановку задач для электрических цепей; - использовать физические законы для расчета электрических цепей Владеть: - различными методами анализа и синтеза электрических цепей - методами расчета переходных процессов в электрических цепях	ОПК-3 способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
Знать: - основы применения математических программных систем для расчета параметров и характеристик различных систем Уметь: - организовать вычислительный эксперимент в программной системе Владеть: - навыками выбора средств в программных системах, наиболее адекватно отражающих процессы, протекающие в системе	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

Постреквизиты дисциплины: Б.1.В.ОД.7 Управление в технических системах, Б.1.В.ОД.9 Компьютерное проектирование систем и устройств, Б.1.В.ОД.10 Технические средства автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.11 Компьютерные технологии управления в технических системах, Б.1.В.ДВ.4.1 Контроллеры систем автоматизации технологических процессов, Б.1.В.ДВ.4.2 Микропроцессорные системы контроля и управления, Б.1.В.ДВ.5.2 Робототехника.

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
Знать: - методы анализа и синтеза технических систем методами теории автоматического управления - методы построения математических моделей систем с позиций теории управления	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы ТАУ для представления систем автоматического управления - выбирать наиболее эффективные методы для анализа и синтеза систем автоматического управления <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проектирования технических систем на основе устройств, выбранных по критериям повышения эффективности процессов управления - методами повышения качества работы технических систем через улучшение характеристик процессов управления 	целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	360	360
Контактная работа:	69,25	69,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: <i>- 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.)</i>	290,75	290,75
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	Основные понятия, цели и принципы управления	24	2	2	-	20
2	Классификация и характеристики элементов автоматики	66	4	2	-	60
3	Типовые звенья систем автоматического управления	52	2	2	8	40

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Анализ систем автоматического управления	68	4	4	8	52
5	Синтез систем автоматического управления с различными регуляторами	52	2	2	8	40
6	Цифровые систем автоматического управления	50	2	2	6	40
7	Системы телемеханики	48	2	2	4	40
	Итого:	360	18	16	34	292
	Всего:	360	18	16	34	292

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основные понятия, цели и принципы управления

1. Основные понятия и определения из области теории автоматического управления.
2. Цели и принципы управления.
3. Классификация систем автоматического управления.
4. Математические модели систем автоматического управления.

Раздел 2 Классификация и характеристики элементов автоматики

1. Классификация элементов автоматики.
2. Общие характеристики элементов автоматики.
3. Динамический режим работы элементов автоматики.
4. Измерительные преобразователи и их основные характеристики.
5. Устройства сравнения.
6. Усилители.
7. Переключающие устройства.
8. Исполнительные устройства.

Раздел 3 Типовые звенья систем автоматического управления

1. Режимы работы объекта.
2. Виды типовых звеньев и их характеристики.
3. Соединения звеньев.

Раздел 4 Анализ систем автоматического управления

1. Устойчивость систем автоматического управления
2. Показатели качества работы систем автоматического управления
3. Критерии устойчивости систем автоматического управления
4. Анализ качества работы систем автоматического управления

Раздел 5 Синтез систем автоматического управления с различными регуляторами

1. Основные законы регулирования
2. Виды регуляторов и их характеристики

Раздел 6 Цифровые систем автоматического управления

1. Структура цифровой систем автоматического управления
2. Логические устройства автоматики
3. Системы числового программного управления
4. Промышленные роботы
5. Управляющие контроллеры и микроЭВМ

Раздел 7 Системы телемеханики

1. Основные понятия
2. Принципы построения телемеханических систем
3. Линии связи
4. Методы преобразования сигналов
5. АСУ технологическими процессами и производством

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	3	Использование программного комплекса "моделирование в технических устройствах" (ПК "МВТУ") для анализа динамики линейных и линеаризованных САР, описываемых в переменных "вход - выход"	8
2	4	Анализ устойчивости и коррекция САР в среде ПК "МВТУ" по частотным характеристикам и по полюсам	2
3	4	Анализ в среде ПК "МВТУ" динамических систем, заданных в форме Коши и в переменных состояния	4
4	4	Динамические системы с запаздыванием. Исследование известных динамических задач методами структурного моделирования	2
5	5,6,7	Математическое моделирование динамики нелинейной САР ядерного реактора	6
6	5,6,7	Реализация точных методов анализа устойчивости нелинейных динамических систем в среде ПК "МВТУ"	6
7	5,6,7	Оптимизация параметров САР и моделирование логики алгоритмов аварийной защиты в САР ядерного реактора	6
		Итого:	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	3	Разработка математических моделей систем	2
2	4	Расчет переходных процессов	2
3	4	Расчет устойчивости и параметров качества систем	2
4	5,6	Синтез систем автоматического управления	4
5	7	Определение параметров элементов систем управления	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- **Евсюков, В. Н.** Теория автоматического управления: учеб. пособие / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - 2-е изд., перераб. и доп. - Оренбург: ИП Осиночкин Я.В., 2012. - 260 с.: ил. - Библиогр.: с. 259-260.

-- **Панкратов, В. В., Нос О. В., Зима Е. А.** Избранные разделы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Панкратов, О.В. Нос, Е.А. Зима. – Электрон. текстовые данные. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. – 223 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=135671.

- **Советов, Б. Я.** Моделирование систем: практикум: учебное пособие для бакалавров: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т.- 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Юрайт, 2014. - 296 с.: ил., табл. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 278-291. - Библиогр.: с. 292. - ISBN 978-5-9916-2858-7.

- **Шишов О. В.** Элементы систем автоматизации: промышленные компьютеры [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Шишов. - М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 98 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=364238.

- **Шишов О. В.** Современные технологии промышленной автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / О.В. Шишов. - М., Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 368 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=364093.

- **Беляев П. С., Букин А. А.** Системы управления технологическими процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин. - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. – 156 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=277585.

5.2 Дополнительная литература

- **Ившин, В. П.** Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие для студентов технологических вузов и колледжей / В. П. Ившин, М. Ю. Перухин. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 400 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 395-396. - ISBN 978-5-16-005162-8.

- **Теория автоматического управления. ч.1/** Под ред. А.А. Воронова. - М.: Высш. школа, 1986.

- **Теория автоматического управления. ч.2/** Под ред. А.А. Воронова. - М.: Высш. школа, 1986.

- **Дорф, Р.** Современные системы управления / Р. Дорф, Р. Бишоп; пер. с англ. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2004. – 832 с.

- **Гудвин Г.К., Гребе С.Ф., Сальгадо М.Э.** Проектирование систем управления/Г.К. Гудвин, С.Ф. Гребе, М.Э. Сальгадо; пер. с англ.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.— 911 с.

- **Лурье Б.Я, Энрайт П. Дж.** Классические методы автоматического управления / Под ред. А. А. Ланнэ. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 640 с.: ил. ISBN 5-94157-356-1

- **Ерофеев, А. А.** Теория автоматического управления: учеб. для студентов вузов / А. А. Ерофеев. - 2-е изд. перераб. и доп. – СПб.: Политехника, 2002. – 301 с.

- **Филлипс, Ч.** Системы управления с обратной связью: пер. с англ. / Ч. Филлипс, Р. Харбор. - М. : Лаборатория базовых знаний, 2001. - 616 с. : ил. - (Технический университет. Автоматика). - Библиогр. в конце гл. - Предм. указ.: с. 610-615. - ISBN 5-93208-039-6. - ISBN 0-13-949090-6.

- **Певзнер, Л. Д.** Теория систем управления. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Певзнер Л. Д. - Московский государственный горный университет, 2002. - 469 с.

- **Егоров, А. И.** Основы теории управления/ А. И. Егоров. - М. : Физматлит, 2004. - 504 с. - Библиогр.: с. 485-493. - Предм. указ.: с. 494. - ISBN 5-9221-0543-4.
- **Андриевский, Б. Р.** Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB / Б. Р. Андриевский, А. Л. Фрадков. - СПб. : Наука, 1999. - 467 с. : ил. - (Анализ и синтез нелинейных систем). - Библиогр.: с. 445-460.
- **Герасимов А. В., Титовцев А. С.** Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. – 128 с. – Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=427985.
- **Червоный, А. Л.** Реле и элементы промышленной автоматики: практическое пособие для инженеров / А. Л. Червоный. - Москва: РадиоСофт, 2012. - 208 с.: ил - ISBN 978-5-93274-042-2.
- **Евсюков, В. Н.** Анализ и синтез многомерных автоматических систем: методическое пособие для магистрантов и аспирантов технических специальностей / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: Университет, 2012. - 98 с.: ил. - Библиогр.: с. 97.
- **Шишов, О. В.** Технические средства автоматизации и управления [Комплект]: учеб. пособие / О. В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Высшее образование). - Прил.: с. 389-390. - Библиогр.: с. 391-394. - ISBN 978-5-16-005130-7.
- **Сергеев, А. И.** Повышение эффективности работ станочных систем: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 230100 Информатика и вычислительная техника и 220700 Автоматизация технологических процессов и производств / А. И. Сергеев, М. А. Корнипаев, А. С. Русяев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург: ОГУ, 2013. - 150 с.: ил. - Библиогр.: с. 137-150. - ISBN 978-5-9631-0244-2. Издание на др. носителе [Электронный ресурс].
- **Жежера, Н. И.** Математическое описание устройств и процессов как объектов систем автоматического управления: монография / Н. И. Жежера. - М.: Креативная экономика, 2012. - 200 с.: ил. - Библиогр.: с. 195-199. - ISBN 978-5-91292-082-0.
- **Евсюков, В. Н.** Анализ линейных автоматических систем: учеб.-метод. пособие / В. Н. Евсюков; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - 3-е изд., перераб. и доп. - Оренбург: ИП Осиночкин Я.В., 2012. - 237 с.: ил. - Библиогр.: с. 236-237.

5.3 Периодические издания

Журналы:

- «Автоматика и телемеханика»;
- «Автоматика и вычислительная техника»;
- «Автометрия»;
- «Control Engineering Россия»;
- «Автоматизация процессов управления»;
- «Известия РАН. Теория и системы управления»;
- «Научно-технический вестник»;
- «Проблемы управления»;
- «Мехатроника, автоматизация, управление»;

5.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.intuit.ru> - Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ».
2. <http://www.mathnet.ru/> - Общероссийский математический портал.
3. <http://window.edu.ru> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам".

4. www.siemens.ru – сайт компании «Siemens».
5. <http://exponenta.ru> - Образовательный математический сайт.
6. www.model.exponenta.ru – сайт о моделировании и исследовании: систем, объектов, технических процессов и физических явлений.
7. <http://www.wolframalpha.com/> - Поисковая научная система.

5.5 Методические указания к лабораторным работам

- **Пищухина, Т. А.** Исследование линейных систем [Электронный ресурс]: метод. указания к лаб. работе / Т. А. Пищухина. - М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. упр. и информатики в техн. системах. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 606 КБ). - Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2010. - Adobe Acrobat Reader 5.0

- **Бурькова Е.В.** Основы теории управления: Методические указания к лабораторному практикуму / Е.В. Бурькова. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 57 с.

5.6 Методические указания к практическим занятиям

- **Евсюков, В. Н.** Методические указания для выполнения практических заданий по теории управления: сост. функциональной схемы системы автомат. регулирования и анализа ее работы / В. Н. Евсюков. - Оренбург: ОГУ, 2000

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

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

- ПО для решения научных и прикладных задач - программный комплекс "Моделирование в технических устройствах" версия 3.7. Режим доступа: http://mvtu.power.bmstu.ru/zip/mbty_demo.zip

- ПО для решения научных и прикладных задач – программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE версия 6.10. – Режим доступа: <http://www.adastra.ru/> (базовая бесплатная (доступна после скачивания) версия);

- ПО для решения научных и прикладных задач – бесплатный интегрированный пакет офисных приложений Apache OpenOffice – Режим доступа: <http://www.openoffice.org/ru/download/>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1 Учебно-лабораторное оборудование

Для проведения лабораторного практикума предназначен компьютерный класс кафедры управления и информатики в технических системах (ауд. 1203а).

Все лабораторные работы выполняются на компьютерах класса Pentium IV, оснащенных специализированным программным обеспечением, указанным в п.5.5.

6.2 Технические и электронные средства обучения и контроля знаний студентов

Для обучения и контроля знания студентов применяются электронные фонды контрольных заданий;

Компьютерный класс 1203а.

ЛИСТ

согласования рабочей программы

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
код и наименование

Профиль: Управление и информатика в технических системах

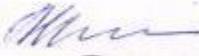
Дисциплина: Б.1.В.ОД.2 Автоматика

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

Год набора 2014

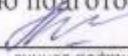
РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры

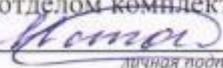
протокол № 5 от "20" ноября 2015 г.

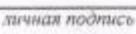
Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра управления и информатики в технических системах
наименование кафедры  В.Н. Шепель
подпись расшифровка подписи

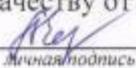
Исполнители:
доцент каф. УИТС
должность  Т.А. Пищукина
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
27.03.04 Управление в технических системах
код наименование  В.Н. Шепель
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
 Истомина Т.В.
личная подпись расшифровка подписи

Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
 Дырдина Е.В.
личная подпись расшифровка подписи

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

**Дополнения и изменения в рабочей программе
дисциплины «Б.1.В.ОД.2 Автоматика» на 2015 год набора**

Внесенные изменения на 2015 год набора

УТВЕРЖДАЮ
Директор аэрокосмического института
А.И. Сердюк

(подпись, расшифровка подписи)

“ 27 ” ноября 2015 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

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

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

- ПО для решения научных и прикладных задач - программный комплекс "Моделирование в технических устройствах" версия 3.7. Режим доступа: http://mvtu.power.bmstu.ru/zip/mbty_demo.zip
- ПО для решения научных и прикладных задач – программная система для автоматизации технологических процессов (АСУ ТП), телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов (АСКУЭ, АСКУГ) и автоматизации зданий SCADA TRACE MODE версия 6.10. – Режим доступа: <http://www.adastra.ru/> (базовая бесплатная (доступна после скачивания) версия);
- ПО для решения научных и прикладных задач – бесплатный интегрированный пакет офисных приложений Apache OpenOffice – Режим доступа: <http://www.openoffice.org/ru/download/>.

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

управления и информатики в технических системах

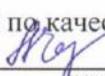
наименование кафедры

20 ноября 2015 г., протокол № 5

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)

СОГЛАСОВАНО:

Уполномоченный по качеству от АКИ


личная подпись

Черноусова А.М.
расшифровка подписи