

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.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления»

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

Оренбург 2015

524938

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления» / сост. Р.Б. Алтынбаев - Оренбург: ОГУ, 2015

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

© Алтынбаев Р.Б., 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	7
4 Структура и содержание дисциплины	8
4.1 Структура дисциплины	8
4.2 Содержание разделов дисциплины	9
4.3 Лабораторные работы	10
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	11
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	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	13
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 (цели) освоения дисциплины: формирование знаний, умений, навыков и компетенций в области построения адекватных математических моделей, понимание принципов и методов подхода к аналитической идентификации технического состояния промышленных объектов на основе агрегированных и мультиграфовых моделей.

Задачи: получить современные представления о способах нахождения статических характеристик объектов управления по экспериментальным данным, методах исследования объектов управления при различных тестовых воздействиях, статистической идентификации объектов, типовой системе диагностики, выделении информативных диагностических признаков, подходов к построению систем диагностики; сформировать научное представление об экспериментальных методах исследования линейных и нелинейных объектов управления, способах сжатия диагностической информации, в том числе с помощью агрегированных и мультиграфовых моделей, использовании нечетких множеств для построения систем диагностики; сформировать основные практические навыки в области построения разгонных характеристик объектов управления, сглаживания и нормирования разгонных характеристик, нахождения математической модели объекта управления в виде передаточной функции различными методами, агрегированных и графовых моделей изменения технического состояния промышленных объектов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *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.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*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>Знать: – современные программные средства, используемые в профессиональной деятельности; – сущность и значение информации в развитии современного информационного общества.</p> <p>Уметь: – выбрать необходимое программное средство для обработки информации; – развивать навыки работы при освоении новой техники, новых методов и новых технологий.</p> <p>Владеть: – 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

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u> – признаки классификации систем автоматического управления; – принципы управления; – законы управления.</p> <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> – 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> <p><u>Уметь:</u> – 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> <p><u>Владеть:</u> – 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>	<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> – параметры продукции и технологических процессов; нормы точности продукции.</p> <p><u>Уметь:</u> – устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля.</p> <p><u>Владеть:</u> – навыками выполнения проверки и отладки систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами.</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, 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</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u> – методику проведения оценки уровня брака продукции в автоматизированном производстве.</p> <p><u>Уметь:</u> – анализировать причины появления брака, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению.</p> <p><u>Владеть:</u> – 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>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><u>Знать:</u> – основы технологической дисциплины на рабочих местах в автоматизированном производстве.</p> <p><u>Уметь:</u> – выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению.</p> <p><u>Владеть:</u> – методикой проведения оценки и выявления брака продукции в автоматизированном производстве.</p>	<p>ПК-31 способностью выявлять причины появления брака продукции, разрабатывать мероприятия по его устранению, контролировать соблюдение технологической дисциплины на рабочих местах</p>
<p><u>Знать:</u> – 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><u>Уметь:</u> – разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию (в электронном виде) для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем производств.</p> <p><u>Владеть:</u> – 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.</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><u>Знать:</u> – основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.</p> <p><u>Уметь:</u> – применять полученные знания по физике в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, выделять конкретное</p>	<p>ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики,</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>физическое содержание в прикладных задачах с использованием современных средств автоматизированного проектирования.</p> <p>Владеть: – навыками по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.</p>	<p>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>
<p>Знать: – основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики.</p> <p>Уметь: – применять полученные знания по физике в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах с использованием современных средств автоматизированного проектирования.</p> <p>Владеть: – навыками по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.</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>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>	<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>Знать: статические характеристики объектов управления по экспериментальным данным, динамические характеристики объектов управления, характеристики импульсных и периодических тестовых воздействий.</p>	<p>ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Уметь: находить статические характеристики объектов управления по экспериментальным данным, находить динамические характеристики объектов управления по экспериментальным данным, исследовать объекты управления при импульсных и периодических тестовых воздействиях.</p> <p>Владеть: навыками нахождения статических характеристик объектов управления по экспериментальным данным, навыками нахождения динамических характеристик объектов управления по экспериментальным данным, навыками исследования объектов управления при импульсных и периодических тестовых воздействиях.</p>	автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством
<p>Знать: методы статистической идентификации объектов управления, основы технической диагностики, методы идентификации технического состояния техногенных объектов по агрегированным моделям.</p> <p>Уметь: выполнять статистическую идентификацию объектов управления, выполнять техническую диагностику, выполнять идентификацию технического состояния техногенных объектов по агрегированным моделям.</p> <p>Владеть: навыками выполнения статистической идентификации объектов управления, навыками выполнения технической диагностики, навыками выполнения идентификации технического состояния техногенных объектов по агрегированным моделям.</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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
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 рубежному контролю и т.п.)</i>	73,75	73,75
Вид итогового контроля	зачет	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Нахождение статических характеристик объектов управления по экспериментальным данным	18	4	–	2	12
2	Нахождение динамических характеристик объектов управления по экспериментальным данным	18	4	–	2	12
3	Исследование объектов управления при импульсных и периодических тестовых воздействиях	18	4	–	2	12
4	Статистическая идентификация объектов управления	18	2	–	2	14
5	Основы технической диагностики	18	2	–	4	12
6	Идентификация технического состояния технологических объектов по агрегированным моделям	18	2	–	4	12
	Итого:	108	18	–	16	74
	Всего:	108	18	–	16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Нахождение статических характеристик объектов управления по экспериментальным данным

Методы активного эксперимента. Подготовка и планирование эксперимента. Проведение эксперимента. Обработка результатов. Однофакторный эксперимент. Метод наименьших квадратов. Многофакторный эксперимент. Кодированные значения факторов. Выбор уравнения модели. Модели линейного и нелинейного типов. Оценка коэффициентов модели. Планы эксперимента. План полного факторного эксперимента (ПФЭ). Последовательность обработки результатов ПФЭ для построения модели объекта управления. Однородность значений отклика по строкам. Однородность построчных дисперсий. Дисперсия воспроизводимости. Статистическая значимость оценок коэффициентов. Проверка адекватности модели.

Раздел 2 Нахождение динамических характеристик объектов управления по экспериментальным данным

Разгонные характеристики для статических и астатических объектов управления. Сглаживание и нормирование разгонных характеристик. Формы таблиц. Учет при нормировании факторов окружающей среды. Графический метод. Метод аппроксимации разгонной характеристики при помощи номограммы. Интерполяционный метод (метод Орманна). Метод интегральных площадей (метод М. Симою). Последовательность нахождения передаточной функции. Аналитический метод непосредственной аппроксимации разгонной характеристики

Раздел 3 Исследование объектов управления при импульсных и периодических тестовых воздействиях

Импульсные характеристики. Перестроение импульсной характеристики в разгонную. Трапециевидный характер импульсного воздействия. Нахождение времени запаздывания и постоянной времени объекта управления.

Частотные амплитудно-фазовые характеристики. Выбор диапазона частот. Разложение прямоугольной, трапециевидной и треугольной волны в гармонический ряд. Годограф передаточной функции. Определение динамических параметров. Метод "двенадцати ординат". Нахождение амплитуды и фазового сдвига первой гармоники.

Раздел 4 Статистическая идентификация объектов управления

Метод пассивного эксперимента, достоинства и недостатки. Реализация, математическое ожидание, дисперсия, корреляционные функции и стационарность случайного процесса. Метод статистической идентификации объектов управления на основе интегрального уравнения Винера-Хопфа. Дискретная модель объекта управления в виде конечно-разностных уравнений. Спектральная плотность. Изображение Фурье корреляционной функции. Авто- и взаимно- спектральные плотности. Нахождение АФХ объекта управления по спектральным плотностям.

Раздел 5 Основы технической диагностики

Основные направления. Постановка задач. Статистические методы распознавания. Метод Байеса. Метод последовательного анализа. Метрические методы распознавания. Метрика пространства признаков. Диагностика по расстоянию в пространстве признаков. Связь метрических методов с другими методами распознавания

Раздел 6 Идентификация технического состояния техногенных объектов по агрегированным моделям

Техногенные объекты с металлической оболочкой. Повреждения оболочки. Параметры, характеризующие повреждение и металл в районе повреждения. Линейные, плоскостные и объемные параметры. Выбор оптимального параметра. Основные и дополнительные показатели агрегирования. Агрегированные модели. Критерий минимума среднего риска. Выбор оптимальной агрегированной модели.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Нахождение статических характеристик объектов управления по экспериментальным данным	2
2	2	Нахождение динамических характеристик объектов управления по экспериментальным данным	2
3	3	Исследование объектов управления при импульсных и периодических тестовых воздействиях	2
4	4	Статистическая идентификация объектов управления	2
5	5	Проведение технической диагностики	4
6	6	Идентификация технического состояния техногенных объектов по агрегированным моделям	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

Идентификация стохастических объектов: учебное пособие [Электронный ресурс] / Карташов В.Я., Новосельцева М.А. – Кемеровский государственный университет, 2010. – 108 с. – ISBN 978-5-8353-1029-6. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232322>.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Идентификация систем: учеб. пособие для вузов / Ю.Р. Владов. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2003. – 202 с. – ISBN 5-7410-0544-6.

5.2.2 Введение в состоятельные методы моделирования систем в 2 ч.: учеб. пособие для вузов / Ф.Ф. Пащенко. – М.: Финансы и статистика, 2006-2007. – ISBN 5-279-02922-X Ч.2 : Идентификация нелинейных систем. – 2007. – 288 с. – ISBN 5-279-03042-2.

5.2.3 Построение систем интеллектуального управления состоянием техногенных объектов: монография / А. Ю. Волова, Ю. Р. Владов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т». - Оренбург : Университет, 2012. - 176 с. – ISBN 978-5-4417-0163-1.

5.2.4 Электронная идентификация: бесконтактные электронные идентификаторы и смарт-карты / В. Л. Дшхунян, В. Ф. Шаньгин. - М.: ИТ ПРЕСС, 2004. – 695 с. – ISBN 5-17-026327-9.

5.2.5 Методы классической и современной теории автоматического управления: в 5 т: учебник / под ред. К. А. Пупкова, Н. Д. Егупова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. ISBN 5-7038-2194-0 Т. 2 : Статистическая динамика и идентификация систем автоматического управления. - 640 с. – ISBN 5-7038-2190-8.

5.3 Периодические издания

5.3.1 «Вестник компьютерных и информационных технологий».

5.3.2 «Современные технологии автоматизации».

5.3.3 «Автоматизация в промышленности».

5.3.4 «Мехатроника, автоматизация, управление».

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 <https://www.prosoft.ru/> – сайт ведущего российского дистрибьютера решений для автоматизации технологических процессов.

5.4.2 <http://www.adastra.ru/> – сайт о высокотехнологичной российской программной системе для автоматизации технологических процессов, телемеханики, диспетчеризации, учета ресурсов и автоматизации.

5.4.3 <http://cit-avtomatika.ru/> – сайт об автоматизации техпроцессов: готовые отраслевые решения для предприятия.

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

Программное обеспечение для выполнения лабораторных работ:

– Операционная система Microsoft Windows;

– Пакет настольных приложений Microsoft Office.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекционных и лабораторных работ используются компьютерные аудитории 20407, 20409, 20410, в которых установлены ПЭВМ Pentium IV (не менее 3000 МГц), ёмкость HDD – не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 512 Мб.

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.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления

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

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
систем автоматизации производства _____
наименование кафедры

протокол № 7 от «10» апреля 2015 г.

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

Исполнитель:
старший преподаватель _____
должность  Р.Б. Алтынбаев
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 _____
 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 _____
личная подпись Е.В. Дырдина
расшифровка подписи