

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.Б.13 Дифференциальные уравнения измерительных преобразователей»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки)

Общий профиль

(наименование направленности (профили) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2015

Рабочая программа дисциплины «Б.1.Б.13 Дифференциальные уравнения измерительных преобразователей» /сост. С.Ю. Шамаев - Оренбург: ОГУ, 2015

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

© Шамаев С.Ю., 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.....	6
4 Структура и содержание дисциплины	7
4.1 Структура дисциплины.....	7
4.2 Содержание разделов дисциплины.....	8
4.3 Практические занятия (семинары).....	8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	9
5.1 Основная литература.....	9
5.2 Дополнительная литература.....	9
5.3 Периодические издания	9
5.4 Интернет-ресурсы	9
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	10
ЛИСТ согласования рабочей программы	Ошибка! Закладка не определена.

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов при анализе, выборе и использовании измерительных преобразователей.

Задачи:

1) *теоретический компонент*: получить представление о средствах измерений для получения измерительной информации, применяемой в системах управления; о современных технологиях сбора измерительной информации и о тенденциях их развития;

2) *познавательный компонент*: ознакомиться с современным состоянием уровня и направлений развития средств измерительной техники; основами современных информационных технологий обработки и анализа измерительной информации;

3) *практический компонент*: уметь понять поставленную задачу получения измерительной информации; выбрать необходимые измерительные средства для решения задачи; использовать в профессиональной деятельности средства получения информации и обмена ею; иметь навыки самостоятельного выбора измерительных преобразователей с учетом их статических и динамических характеристик; применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.10.2 Математический анализ, Б.1.Б.11 Физика, Б.1.Б.15 Теоретическая механика, Б.1.Б.19.1 Электротехника*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: – основные задачи теории дифференциального и интегрального исчисления; – основные физические величины, физические законы и явления; – основные законы механического движения и равновесия; – основные задачи статики, кинематики и динамики; – основные кинематические характеристики движения; – уравнения и принципы аналитической статики и динамики; – современные методы решения конкретных задач механики. Уметь: – использовать современные информационные технологии и прикладные программные средства; – пользоваться приемами эффективного использования учебного времени, самоорганизации и контроля; – использовать физические законы при анализе и решении задач; – использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике в компьютерных базах данных и сетях; – составлять дифференциальные уравнения движения точки; – формулировать начальные условия и определять закон движения точки. Владеть: – навыками вычислительного характера при решении задач профессиональной деятельности; – навыками решения физических задач;	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
– навыками оформления, математической обработки и представления результатов измерений; – различными способами решения инженерных задач механики.	
Знать: – основные законы и теоремы, определяющие равновесие и движение тел в инерциальной и неинерциальной системах отсчета; – способы задания движения твердого тела и отдельной точки; – виды движений твердого тела; – дифференциальные уравнения движения точки и механической системы; – основные динамические характеристики движения системы. Уметь: – пользоваться общими теоремами динамики для определения закона движения точки и системы; составлять уравнения кинестатики; – составлять уравнение возможных работ и общее уравнение динамики; – составлять уравнения равновесия и движения в обобщенных координатах. Владеть: – навыками выбора оптимального решения инженерных задач механики.	ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
Знать: – основы фундаментальных физических теорий классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики, атомной и ядерной физики; – физические понятия, физические величины, физические законы, принципы и постулаты; – устройство, принцип действия, область применения основных электротехнических и электроизмерительных приборов. Уметь: – описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики; – воспринимать и на основе полученных знаний самостоятельно оценивать информацию физического содержания; – рассчитывать цепи постоянного тока, однофазные и трёхфазные цепи переменного тока асинхронные и синхронные машины, простейшие электронные усилители; – проводить измерения в цепях. Владеть: – навыками экспериментального определения физических величин; оформления, математической обработки и представления результатов измерений; – методиками проектирования и расчёта цепей постоянного и переменного тока, электрических машин, трансформаторов, простейших электронных приборов; – методами измерения электрических и неэлектрических величин типовыми приборами.	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
Знать: – основные сферы применения физических знаний; современное состояние физического знания и перспективы и направления развития; – современные проблемы электротехники; – важнейшие свойства и характеристики элементов схемы замещения электрических цепей, и режимы работы электротехнических устройств;	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
– основные законы, методы анализа сложных электротехнических систем; – теорию преобразования энергии в электромеханических устройствах. Уметь: – использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; использовать новые информационные технологии для поиска, обработки и предъявления информации по физике; – формулировать задачи исследования физических процессов в электротехнических устройствах и системах; – читать электрические схемы; – экспериментальным способом и на основе паспортных (каталожных) данных определять параметры и характеристики типовых электротехнических устройств; – использовать современную элементную базу для постановки необходимых экспериментов в реальных установках. Владеть: – методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов; – методами проведения экспериментальных исследований и компьютерной обработки экспериментальных данных; – навыками работы с электрическим и измерительным оборудованием; – анализом комплексных проблем выбора и использования электрических аппаратов.	подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций

Постреквизиты дисциплины: Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике, Б.1.В.ОД.3 Системы автоматизации и управления, Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.15 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.17 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ОД.18 Гибкие производственные системы, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.1.В.ДВ.7.1 Математическое описание объектов систем управления, Б.2.В.П.1 Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

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 стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий Уметь: – способен использовать прикладные программные средства при решении практических задач профессиональной деятельности; – участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств; выбирать на основе анализа варианты оптимального; – прогнозировать последствий решений. Владеть:	ПК-18 способностью аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
– стандартные методы проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий; – навыками проведения мероприятий по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации и сертификации, систематизации и обновлению применяемой регламентирующей документации.	компьютерных систем управления ее качеством
Знать: – современные средства получения информации в технических устройствах и основы развития современного информационного общества. Уметь: – выбрать необходимые средства для получения и обработки информации; развивать навыки работы при освоении новых методов, техники, технологий; – участвовать в разработке математических и физических моделей процессов и производственных объектов; – проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов с использованием необходимых методов и средств анализа. Владеть: – методами получения, обработки, хранения, передачи и анализа информации.	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	
	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	48,25	48,25
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	59,75	59,75
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;	28	28
- подготовка к практическим занятиям;	28	28
- подготовка к рубежному контролю и т.п.)	3,75	3,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Назначение измерительных преобразователей (ИП)	18	4	4		10
2	Уравнения преобразования электрических и магнитных ИП	24	4	8		12
3	Уравнения преобразования параметрических ИП	34	4	10		20
4	Уравнения преобразования генераторных ИП	32	4	10		18
	Итого:	108	16	32		60
	Всего:	108	16	32		60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Назначение измерительных преобразователей (ИП)

Получение информации в технических системах с помощью измерения, контроля, диагностики, испытаний. Назначение средств измерений, измерительных преобразователей (ИП), их классификация, основные характеристики, входные и выходные величины. Модели измерительного процесса. Уравнения и функции преобразования измеряемых физических величин.

Раздел 2. Назначение измерительных преобразователей (ИП)

Уравнения преобразования электрических и магнитных ИП: масштабных, выпрямительных, электромеханических. Измерительные трансформаторы тока и напряжения, усилители. Преобразователи Холла.

Раздел 3. Назначение измерительных преобразователей (ИП)

Уравнения преобразования фотоэлектрических, емкостных, тепловых, ионизационных, реостатных, тензорезисторных, индуктивных, магнитоупругих, электролитических, полярографических ИП. Потенциографы.

Раздел 4. Назначение измерительных преобразователей (ИП)

Уравнения преобразования генераторных ИП: пьезоэлектрических, гальванических, обращенных, индукционных, термоэлектрических.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Расчет погрешностей датчиков	4
2	2	Исследование усилителя на биполярном транзисторе	4
3	2	Усилители на полевых транзисторах	4
4	3	Исследование фотоэлементов	2
5	3	Емкостные измерители влажности	2
6	3	Использование емкостных уровнемеров	2
7	3	Измерительные цепи термометров сопротивления	2
8	3	Измерение деформации тензорезисторами	2
9	4	Исследование пьезоэлектрических преобразователей	2
10	4	Применение термоэлектрпреобразователей	2
11	4	Расчет индукционных преобразователей	2
12	4	Цветовые фотоэлектрические пирометры	2
13	4	Особенности обращенных преобразователей	2
		Итого:	32

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Раннев, Г. Г. Методы и средства измерений [Текст]: учеб. для вузов / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко – М. : Академия, 2008. – 332 с. ISBN 978-5-7695-4616-7
2. Никитин, В. А. Методы и средства измерений, испытаний и контроля [Текст]: учеб. пос. для вузов/В.А.Никитин, С.В.Бойко.– Оренбург, ОГУ, 2007.–464 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Афанасьев, А. А. Физические основы измерений [Текст]: учеб. для вузов / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин, А. Г. Схиртладзе. – М.: Академия, 2010. – 240 с.
2. Клаассен, К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы [Текст]: учеб. пособие / К. Клаассен ; пер. с англ. Е. В. Воронова, А. Л. Ларина. - Долгопрудный: Интеллект, 2008. - 352 с.
3. Шевцов, Е. К. Электрические измерения в машиностроении [Текст]: учеб. пос. для вузов / Е. К. Шевцов, М. П. Ревун. – М.: Машиностроение, 1989. – 166 с.
4. Дубовой, Н. Д. Автоматические многофункциональные измерительные преобразователи [Текст] / Н. Д. Дубовой. – М. : Радио и связь, 1989. – 256 с.
5. Матис, И. Г. Электроемкостные преобразователи для неразрушающего контроля [Текст]: [монография] / И. Г. Матис. – Рига : Зинатне, 1977. – 256 с.
6. Шишмарев, В. Ю. Физические основы получения информации: учеб. пособ. / В. Ю. Шишмарев . - М.: Изд. центр «Академия», 2010. - 448 с.
7. Гельман, М. М. Аналого-цифровые преобразователи для информационно-измерительных систем [Текст] / М. М. Гельман . - М. : Изд-во стандартов, 1989.
8. Анцыферов, С. С. Общая теория измерений [Текст]: учеб. пособие / С. С. Анцыферов, Б. И. Голубь . - М.: Горячая линия-Телеком, 2007. - 176 с.
9. Преобразователи электроконтактные для контроля линейных размеров. Методы и средства проверки. Государственная система обеспечения единства измерений. ГОСТ 8.491-83. - М. : Изд-во стандартов. - 1983. - 22 с.

5.3 Периодические издания

1. «Известия вузов. Приборостроение»;
2. «В мире неразрушающего контроля»;
3. «Измерительная техника»;
4. «Контроль. Диагностика»;
5. «Контрольно-измерительная техника»;
6. «Метрология»;
7. «Приборы и методы измерений»;
8. «Приборостроение и средства автоматизации»;
9. «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»
10. «Метрология и измерительная техника»
11. «Контрольно-измерительные приборы и системы»;
12. «Стандарты и качество».

5.4 Интернет-ресурсы

1. Современные интеллектуальные датчики. Режим доступа: http://www.ruther-referats.allbest.ru>radio/00106872_0.html
2. Цифровые измерительные преобразователи - СПЦ.. Режим доступа: <http://www.angarskenergo.ru>index.php...>
3. Измерительные преобразователи и датчики rlda.ru>Data Conditioning Circuits.htm Таганрог

4. Промышленная группа предприятий «Метран» [Электронный ресурс]: тематические каталоги «Метран». – Челябинск, 2006. - Режим доступа: <http://www.metran.ru>.

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

1. Интегрированная среда разработки для роботов Lego Mindstorms текущей версии. Доступна бесплатно. Разработчик: Lego / LabView. Режим доступа: <http://www.lego.com/ru-ru/mindstorms/downloads>.

2. Система моделирования цифровых и аналоговых электронных схем Electronic Workbench. Доступна условно-бесплатно. – Режим доступа: <http://soft.sibnet.ru/soft/25729-electronic-workbench-5-12>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лекций используются аудитории кафедры систем автоматизации производства, согласно расписанию, оборудованные переносным компьютером-ноутбуком, проектором и экраном. Для проведения практических занятий используются компьютерные классы, в которых установлены ПЭВМ Pentium IV (не менее 3000 МГц), емкость HDD – не менее 80 Гб; объем ОЗУ не менее 2048 Мб.

Расширенный комплект конструктора Лего для создания программируемых роботов: процессоры, микроконтроллеры, датчики, исполнительные механизмы и пр.).

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.Б.13 Дифференциальные уравнения измерительных преобразователей

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

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Кафедра систем автоматизации производства
наименование кафедры

протокол № 7 от "10" 04 2015г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Кафедра систем автоматизации производства Н.З. Султанов
наименование кафедры подпись расшифровка подписи

Исполнители:

Старший преподаватель С.Ю. Шамаев
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств Н.З. Султанов
код наименование 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

личная подпись

расшифровка подписи