

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

УТВЕРЖДАЮ
Директор аэрокосмического института
Сердюк А.И.
(подпись, расшифровка подписи)
"24" апреля 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.13 Технические измерения и приборы»

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

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.13 Технические измерения и приборы» /сост.
К.В. Марусич - Оренбург: ОГУ, 2015**

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

© Марусич К.В., 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.....	7
4.3 Лабораторные работы	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.....	10
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	10
Лист согласования рабочей программы дисциплины.....	11
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	
Приложения:	12
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование знаний, умений, навыков и компетенций у студентов в области технических измерений и приборов и использование их в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

а) получение знаний:

- об основных терминах и определениях в технических измерениях;
- о структуре измерительных приборов и их структурных элементов;
- об основных параметрах и принципах работы измерительных приборов;
- о современных направлениях развития измерительной техники

б) получение умений:

- использовать основные методы и способы измерения и контроля;
- анализировать и синтезировать средства измерения для контроля и автоматизации технологических процессов;
- проводить метрологическую аттестацию средств измерения;
- выбирать необходимое измерительное средство для контроля и измерения;
- развивать навыки работы при освоении новых приборов, новых методов и технологий

в) приобретение навыков:

- в области технических измерений необходимых для автоматизации технологических процессов;
- грамотно оценивать эксплуатационные характеристики измерительных приборов; пользоваться специальной литературой и средствами технических измерений

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.11 Физика, Б.1.В.ОД.6 Метрология, управление качеством и стандартизация элементов и систем автоматизации технологических процессов*

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: параметры продукции и технологических процессов её изготовления</p> <p>Уметь: определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов её изготовления, подлежащих контролю и измерению; устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля</p> <p>Владеть: навыками разработки локальных поверочных схем и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; навыками освоения современных средств обеспечения автоматизации и управления</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,

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
	испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления
<p><u>Знать:</u> основополагающие принципы моделирования продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления процессами</p> <p><u>Владеть:</u> навыками работы в современных средствах автоматизированного проектирования</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 алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами</p>
<p><u>Знать:</u> методы и технологии представления и оформления различных видов иллюстративного материала</p> <p><u>Уметь:</u> проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов</p> <p><u>Владеть:</u> навыками составления описаний выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</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>

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Основы теории z-преобразований в автоматике, Б.1.Б.20 Теория автоматического управления, Б.1.В.ОД.2 Технологические процессы автоматизированных производств, Б.1.В.ОД.4 Моделирование систем автоматизации, Б.1.В.ОД.5 Автоматизация управления жизненным циклом продукции, Б.1.В.ОД.8 Диагностика и надежность автоматизированных систем, Б.1.В.ОД.9 Схемотехника систем управления, Б.1.В.ОД.11 Нормирование точности в машиностроении, Б.1.В.ОД.15 Синтез цифровых систем автоматического управления, Б.1.В.ОД.16 Электромеханика станков и роботов, Б.1.В.ОД.17 Автоматизация технологических процессов и производств, Б.1.В.ОД.18 Гибкие производственные системы, Б.1.В.ДВ.2.1 Технологическая оснастка, Б.1.В.ДВ.3.1 Программирование оборудования с числовым программным управлением, Б.1.В.ДВ.3.2 Методы идентификации объектов управления, Б.1.В.ДВ.6.1 Механизмы металлообрабатывающего оборудования, Б.1.В.ДВ.6.2 Автоматизация гальванических покрытий, Б.1.В.ДВ.7.2 Информационно-измерительная техника, Б.2.В.У Учебная практика, Б.2.В.П.1 Производственная 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><u>Знать:</u> основные принципы и методы управления жизненным циклом продукции,</p> <p><u>Уметь:</u> аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств</p> <p><u>Владеть:</u> навыками работы с различной научно-технической информацией в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством</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><u>Знать:</u> технология изложения и оформления научных отчетов по выполненному заданию</p> <p><u>Уметь:</u> составлять научные отчеты по выполненному заданию</p> <p><u>Владеть:</u> навыками внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</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

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

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

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 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;</i> <i>- подготовка к лабораторным занятиям;</i> <i>- подготовка к коллоквиумам;</i> <i>- подготовка к рубежному контролю и т.п.)</i>	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Государственная система приборов и средств автоматизации, метрологические характеристики	8	2		2	4
2	Принципы построения средств измерения и контроля, выбор средств измерения и контроля	12	2			10
3	Виды технических измерений и контроля, погрешность измерения	12	2			10
4	Измерение и контроль геометрических величин	14	2		2	10
5	Измерение температуры	14	2		2	10
6	Измерение механических величин	12	2			10
7	Измерение давления, уровня и расхода	12	2			10
8	Средства автоматического контроля	24	4		10	10
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Государственная система приборов и средств автоматизации, метрологические характеристики	Классификация средств измерения и контроля по определяющим признакам. Классификация автоматических и автоматизированных средств контроля размеров. Метрологические характеристики средств измерения и контроля. Особенности метрологических

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
		характеристик автоматизированных средств измерения и контроля.
2	Принципы построения средств измерения и контроля, выбор средств измерения и контроля	Средства измерений. Обобщенная структурная схема средств измерения и контроля. Принципы построения приборов, используемых в средствах активного и автоматизированного контроля. Выбор средств измерения и контроля.
3	Виды технических измерений и контроля, погрешность измерения	Методы измерений. Погрешность измерения. Виды погрешностей. Поправка, сходимость и воспроизводимость. Статическая и динамическая погрешность. Технический контроль. Местный и дистанционный контроль. Техническое диагностирование. Испытание. Объект и средство технического контроля. Методы технического контроля. Вид и условия технического контроля.
4	Измерение и контроль геометрических величин	Плоскопараллельные концевые меры длины. Измерительные линейки, штангенинструмент и микрометрические инструменты. Угломеры с нониусом. Калибры.
5	Измерение температуры	Классификация методов и приборов измерения температуры. Термометры расширения. Биметаллические и dilatометрические термометры. Манометрические термометры. Термопреобразователи сопротивления. Термоэлектрические термометры. Пирометры суммарного (полного) излучения. Пирометры частичного излучения. Пирометры спектрального распределения.
6	Измерение механических величин	Классификация методов и средств измерения линейных скоростей. Методы и средства измерения и контроля скоростей вращения. Приборы и методы измерения сил и моментов: динамометры, моментомеры.
7	Измерение давления, уровня и расхода	Классификация методов и СИ давления, уровня и расхода. Жидкостные средства измерения давления. Деформационные средства измерения давления. Электрические манометры и вакуумметры. Дифференциальные манометры.
8	Средства автоматического контроля	Пневматические средства измерения. Электроконтактные средства измерения. Индуктивные и ёмкостные средства измерения. Механотроны. Фотоэлектрические и радиоактивные измерительные средства. Цифровые приборы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Юстировка измерительных средств	2
2	4	Подбор ПКМД для воспроизведения значений требуемых размеров	2
3	5	Измерение температуры с использованием прибора МИТ-12ТП-11	2
4	8	Основы работы с координатно-измерительной машиной Wenzel Xorbit 55	2
5	8	Структура программного обеспечения Metrosoft Quartis	2

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
6	8	Калибровка щупов координатно-измерительной машины Wenzel Xorbit 55	2
7	8	Измерения линейных и угловых размеров на координатно-измерительной машине Wenzel Xorbit 55	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.1.1 Нормирование точности и технические измерения в машиностроении: Учебник / С.С. Клименков. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 248 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=412168>

5.1.2 Метрология и средства измерений: Учебное пособие / В.Ф. Пелевин. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 272 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=406750>

5.1.3 Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=363591>

5.1.4 Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 221000.62 Мехатроника и робототехника и 220700.62 Автоматизация технологических процессов и производств / С. В. Каменев, К. В. Марусич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2014. - 102 с. <http://artlib.osu.ru>

5.1.5 Методические аспекты измерений на координатно-измерительной машине [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 15.03.05, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 15.03.06 Мехатроника и робототехника / С. В. Каменев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2014. - 119 с. <http://artlib.osu.ru>

5.1.5 Схиртладзе, А. Г. Метрология, стандартизация и технические измерения [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 420 с.

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Схиртладзе, А. Г. Метрология, стандартизация и технические измерения [Текст] : учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 420 с.

5.2.2 Контрольно-измерительные приборы и инструменты: Учебник для нач. проф. образования / С.А. Зайцев, Д.Д. Грибанов, А.Н. Толстов, Р.В. Меркулов. – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 464 с.

5.2.3 Автоматизированные средства измерений деталей машин [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / К. В. Марусич, С. В. Каменев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 9.06 Mb). - Оренбург : ОГУ, 2014. <http://ufer.osu.ru>

5.3 Периодические издания

Журналы:

- «Измерительная техника»;

- «Метрология и измерительная техника»
- «Автоматизация и современные технологии»;
- «Стандартизация»;
- «Известия Вузов. Приборостроение»;
- «Стандарты и качество».

5.4 Интернет-ресурсы

<http://libt.ru/>

5.5 Методические указания к лабораторным занятиям

5.5.1 Подбор ПМКД для воспроизведения значений требуемых размеров [Электронный ресурс]: метод. указания / Л. А. Никифорова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2007. <http://artlib.osu.ru>

5.5.2 Юстировка измерительных средств [Электронный ресурс]: метод. указания для выполнения лаб. работы / К. В. Марусич, Л. А. Никифорова, А. В. Этманов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии машиностроения металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. <http://artlib.osu.ru>

5.5.3 Многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11 [Электронный ресурс]: метод. указания для выполнения лаб. работы / К. В. Марусич; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. <http://artlib.osu.ru>

5.5.4 Изучение конструкции и программного обеспечения координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55 [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям, для студентов обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000.62 Мехатроника и робототехника / С. В. Каменев, К. В. Марусич, Е. В. Перепелкина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. <http://artlib.osu.ru>

5.5.5 Измерения на координатно-измерительной машине Wenzel XOrbit 55С [Электронный ресурс]: методические указания к практическим занятиям, для студентов обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151900.68 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000.62 Мехатроника и робототехника / С. В. Каменев, К. В. Марусич, Е. В. Перепелкина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: Kb). - Оренбург : ОГУ, 2013. <http://artlib.osu.ru>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для выполнения лабораторных работ предназначена аудитория – лаборатория технических измерений (2110) ОГУ с набором необходимых материальных средств и необходимой литературы.

При выполнении лабораторных работ используется следующее оборудование:

- координатно-измерительная машина Wenzel XOrbit 55;
- многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11.

