

Минобрнауки России

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

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

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

Заочная

Год набора 2015

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 9 от "10" апреля 2015 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

А.Н. Поляков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент кафедры ТММСК К.В. Марусич
должность *подпись* *расшифровка подписи*

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 Аэрокосмического института

А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 42194

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*

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.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, 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:	ПК-18 способностью

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>основные принципы и методы управления жизненным циклом продукции в машиностроении.</p> <p>Уметь: аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств на машиностроительном предприятии.</p> <p>Владеть: навыками работы с различной научно-технической информацией в области автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством.</p>	<p>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: технологии изложения и оформления научных отчетов по выполненному заданию.</p> <p>Уметь: составлять научные отчеты по выполненному заданию.</p> <p>Владеть: навыками внедрения результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств в машиностроении, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством.</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>

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:	12,5	12,5
Лекции (Л)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	95,5 +	95,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Государственная система приборов и средств автоматизации, метрологические характеристики	16	2		2	12
2	Принципы построения средств измерения и контроля, выбор средств измерения и контроля	12				12
3	Виды технических измерений и контроля, погрешность измерения	14	2			12
4	Измерение и контроль геометрических величин	12				12
5	Измерение температуры	12				12
6	Измерение механических величин	12				12
7	Измерение давления, уровня и расхода	12				12
8	Средства автоматического контроля	17,5			6	11,5
	Промежуточная аттестация (зачет)	0,5				0,5
	Итого:	108	4		8	96
	Всего:	108	4		8	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

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 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, сходимоссть и воспроизводимоссть. 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 дилатометрические 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	8	Основы работы с координатно-измерительной машиной Wenzel Xorbit 55	2
3	8	Калибровка щупов координатно-измерительной машины Wenzel Xorbit 55	2
4	8	Измерения линейных и угловых размеров на координатно-измерительной машине Wenzel Xorbit 55	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (4 семестр)

Каждому студенту выдаётся индивидуальное задание в виде принципиальной схемы измерительного прибора. В процессе выполнения его он должен составить отчет по контрольной работе, в котором должны быть отражены следующие вопросы: краткая характеристика измерительного прибора; назначение; основные узлы; принцип работы; основные достоинства и недостатки.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Каменев, С. В. Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении [Текст]: учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич. – Оренбург: Университет, 2014. – 102 с. – ISBN 978-5-44-17-0422-9.

- Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 192 с. – ISBN 978-5-7638-2051-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441916>, из локальной сети ОГУ. – Загл. с экрана (дата обращения 23.03.2015).

5.2 Дополнительная литература

- Каменев, С. В. Методические аспекты измерений на координатно-измерительной машине [Текст]: учебное пособие / С. В. Каменев [и др.] – Оренбург: Университет, 2014. – ISBN 978-5-4417-0459-5.

- Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. – М.: НИЦ Инфра-М, 2012. – 206 с. – ISBN 978-5-16-005246-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=278949>, из локальной сети ОГУ. – Загл. с экрана (дата обращения 23.03.2015).

- Аристов, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.]. – 3-е изд., перераб. – Москва: Академия, 2008. – 384 с. – ISBN 978-5-7695-4885-7.

5.3 Периодические издания

- Измерительная техника: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2015;
- Автоматизация. Современные технологии: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2015;
- Метрология: журнал. – М.: Стандартиформ, 2014, 2015;
- Технология машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2015.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://gostexpert.ru> – бесплатная, постоянно обновляемая база ГОСТов РФ, корректировок и исправлений по ним;
- <http://libt.ru> – электронная библиотека технической литературы, предоставляющая свободный доступ к инженерным книгам, нормативной документации, ГОСТам, СНиП, ВСН;
- <http://www.wenzel-group.com> – официальный сайт компании Wenzel, являющейся одним из крупнейших производителей координатно-измерительной техники;
- <http://www.metromec.ch> – официальный сайт компании Metromec, являющейся одним из крупнейших поставщиков программного обеспечения для координатно-измерительной техники.

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

1. Операционная система Microsoft Windows, предоставляемая в рамках подписки Microsoft Imagine Premium.

2. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Технорма / Документ [Электронный ресурс]: [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: [\\fileserver1\gost\Install\ndoc_setup.exe](http://fileserver1\gost\Install\ndoc_setup.exe).

4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа включает: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, экран, доска.

Учебная аудитория для лабораторных работ включает: комплекты ученической мебели, доска, универсальные измерительные инструменты (штангенциркули, микрометры, измерительные индикаторы часового типа, многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11, координатно-измерительная машина Wenzel XOrbit 55).

Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включают: 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 самостоятельной работы и контрольной работы включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Дополнения и изменения к рабочей программе дисциплины

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

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

Профиль: Общий профиль

Год набора 2015

Дополнения и изменения к рабочей программе на 2016/2017 учебный год рассмотрены и утверждены на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № 1 от " " 08 2016 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

подпись

А.Н. Поляков
расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий отделом комплектования Научной библиотеки ОГУ

личная подпись

Н.Н. Грицай
расшифровка подписи

дата

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова
расшифровка подписи

дата

В рабочую программу вносятся.

Раздел 5 изложен в следующей редакции:

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Каменев, С. В. Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении [Текст]: учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич. – Оренбург: Университет, 2014. – 102 с. – ISBN 978-5-44-17-0422-9.

- Мерзликина, Н. В. Взаимозаменяемость и нормирование точности [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. В. Мерзликина, В. С. Секацкий, В. А. Титов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. – 192 с. – ISBN 978-5-7638-2051-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=441916>, из локальной сети ОГУ. – Загл. с экрана (дата обращения 23.08.2016).

5.2 Дополнительная литература

- Каменев, С. В. Методические аспекты измерений на координатно-измерительной машине [Текст]: учебное пособие / С. В. Каменев [и др.] – Оренбург: Университет, 2014. – ISBN 978-5-4417-0459-5.

- Любомудров, С.А. Метрология, стандартизация и сертификация: нормирование точности [Электронный ресурс]: Учебник / С.А. Любомудров, А.А. Смирнов, С.Б. Тарасов. – М.: НИЦ Инфра-М, 2012. – 206 с. – ISBN 978-5-16-005246-5. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=278949>, из локальной сети ОГУ. – Загл. с экрана (дата обращения 23.08.2015).

- Аристов, А. И. Метрология, стандартизация и сертификация [Текст]: учебник для вузов / А. И. Аристов [и др.]. – 3-е изд., перераб. – Москва: Академия, 2008. – 384 с. – ISBN 978-5-7695-4885-7.

5.3 Периодические издания

- Измерительная техника: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2016;
- Автоматизация. Современные технологии: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2016;
- Метрология: журнал. – М.: Стандартинформ, 2014, 2015;
- Технология машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2013-2016.

5.4 Интернет-ресурсы

- <http://gostexpert.ru> – бесплатная, постоянно обновляемая база ГОСТов РФ, корректировок и исправлений по ним;

- <http://libt.ru> – электронная библиотека технической литературы, предоставляющая свободный доступ к инженерным книгам, нормативной документации, ГОСТам, СНИП, ВСН;

- <http://www.renishaw.ru> – официальный русскоязычный сайт фирмы Renishaw, являющейся мировым лидером в области изготовления средств измерения и контроля;

- <http://www.wenzel-group.com> – официальный сайт компании Wenzel, являющейся одним из крупнейших производителей координатно-измерительной техники;

- <http://www.metromec.ch> – официальный сайт компании Metromec, являющейся одним из крупнейших поставщиков программного обеспечения для координатно-измерительной техники;

- <http://skbis.ru> – официальный сайт СКБ ИС (Россия, Санкт-Петербург), производитель датчиков перемещения (энкодеров);

- <http://lapic.ru> – официальный сайт ООО «Лапик» (Россия, Саратов), производство координатно-измерительных машин.

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

1. Операционная система Microsoft Windows, предоставляемая в рамках подписки Microsoft Imagine Premium.

2. Open Office/Libre Office – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

3. Система трехмерного моделирования в машиностроении и приборостроении КОМПАС-3D.

4. Технорма / Документ [Электронный ресурс]: [система программных продуктов] / ООО Гло-сис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserv1\gost\Install\ndoc_setup.exe.

5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет). Режим доступа: <http://aist.osu.ru>.