

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.1 Технические измерения и приборы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.1 Технические измерения и приборы» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

протокол № 8 от "02" 02 2022 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

наименование кафедры

А.Н. Поляков

подпись

расшифровка подписи

Исполнители:

доцент кафедры ТММСК

должность

К.В. Марусич

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

код наименование

А.Н. Поляков

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института

личная подпись

А.М. Черноусова

расшифровка подписи

№ регистрации _____

1 Цели и задачи освоения дисциплины

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

Задачами дисциплины являются:

- получение знаний: об основных терминах и определениях в технических измерениях; о современных методах и средствах контроля изделий низкой и средней сложности; об основных принципах построения и функционирования, автоматизированных средств измерения; о основных принципах выбора средств измерения и контроля; о современном состоянии и направлениях развития современной измерительной техники.

- получение умений: проводить выбор последовательности и условий проведения измерения и контроля изделий низкой и средней сложности; определять номенклатуру измеряемых параметров и норм точности измерений.

- приобретение навыков: работы со специальной литературой и средствами технических измерений; определения допустимой погрешности измерений; анализа результатов измерений, полученных при измерении изделий.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.26 Нормирование точности в машиностроении*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.4 Технология машиностроения, Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-10 Способен к проведению инспекционного контроля соблюдения технологической дисциплины и разработке методик контроля изделий машиностроения низкой и средней сложности	ПК*-10-В-1 Использует средства измерения для проведения контроля параметров изделий машиностроения низкой и средней сложности, изготавливаемых на рабочих местах ПК*-10-В-2 Использует методики контроля и измерений изделий машиностроения низкой и средней сложности, изготавливаемых на рабочих местах ПК*-10-В-3 Выбирает последовательность и условия проведения контроля изделий машиностроения низкой и средней сложности ПК*-10-В-4 Определяет соответствие характеристик изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности государственным, отраслевым стандартам, стандартам	<u>Знать:</u> - современные средства измерения для проведения контроля параметров изделий машиностроения низкой и средней сложности. <u>Уметь:</u> - использовать методики контроля и измерения изделий машиностроения низкой и средней сложности, изготавливаемых на рабочих местах; - выбирать последовательность и условия проведения контроля изделий машиностроения низкой и средней сложности. <u>Владеть:</u> - навыками определения соответствия характеристик изготавливаемых изделий машиностроения низкой и средней сложности государственным, отраслевым стандартам, стандартам

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	предприятий, конструкторским и технологическим документам	предприятий, конструкторским и технологическим документам.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (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
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (диф. зачет)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального задания (ИЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	73,75	73,75
Вид итогового контроля	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Государственная система приборов и средств автоматизации, метрологические характеристики	12	2	2		8
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	4		8
5	Измерение температуры	12	2	2		8
6	Измерение механических величин	12	2			10
7	Измерение давления, уровня и расхода	12	2			10
8	Средства автоматического контроля	21,75	4	8		9,75
	Промежуточная аттестация (диф. зачет)	0,25				0,25
	Итого:	108	18	16		74
	Всего:	108	18	16		74

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. Юстировка средств измерения.

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. Контрольные автоматы. Координатно-измерительные машины.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Юстировка измерительных средств	2
2	4	Подбор ПКМД для воспроизведения значений требуемых размеров	2
3	4	Измерение отклонений формы и поверхностей деталей машин индикатором часового типа	2
4	6	Многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11	2
5	8	Индуктивная измерительная система активного контроля БВ-4100	2
6	8	Приборы активного контроля для плоскошлифовальных станков	2
7	8	Изучение конструкции и программного обеспечения координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
8	8	Измерения на координатно-измерительной машине Wenzel XOrbit 55	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Метрологическое обеспечение производства в машиностроении : учебник / В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, С.И. Дмитриев, И.Г. Ершова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 259 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/19001. - ISBN 978-5-16-010916-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229453>. – Режим доступа: по подписке.

- Пелевин, В. Ф. Метрология и средства измерений : учебное пособие / В.Ф. Пелевин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 273 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006769-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1758031>. – Режим доступа: по подписке.

- Каменев, С. В. Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Каменев, К. В. Марусич. – Оренбург: Университет, 2014. – 102 с. – ISBN 978-5-44-17-0422-9. – Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/index.php?option=com_find&type=getfile&name=4606_20140609.pdf&folder1=metod_all&folder2=books&no_html=1.

5.2 Дополнительная литература

- Друзьякин, И. Г. Технические измерения и приборы : учебное пособие / И. Г. Друзьякин, А. Н. Лыков. — Пермь : ПНИПУ, 2008. — 412 с. — ISBN 978-5-398-00109-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160380>. — Режим доступа: для авториз. пользователей..

- 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.

- Схиртладзе, А. Г. Метрология, стандартизация и технические измерения [Текст]: учеб. для вузов / А. Г. Схиртладзе, Я. М. Радкевич. – Старый Оскол: ТНТ, 2010. – 420 с. – ISBN 978-5-94178-201-7.

5.3 Периодические издания

- Автоматизация в промышленности: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022;
- Автоматизация. Современные технологии: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2019;
- Вестник машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022;
- Справочник. Инженерный журнал: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022;
- Технология машиностроения: журнал. – М.: Агентство «Роспечать», 2016-2022.

5.4 Интернет-ресурсы

- <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;
- <https://openedu.ru/course/misis/METROL/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Метрология».

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

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. 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>.
4. Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<http://moodle.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 практических работ включает: комплекты ученической мебели, доска, универсальные измерительные инструменты (штангенциркули, микрометры, ПКМД, измерительные индикаторы часового типа), многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11, координатно-измерительная машина WenzelXOrbit 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 выполнения индивидуального задания включают: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.