Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

Кафедра производственных технологий обработки материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.1.2 Методы и средства измерения»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение в машиностроении
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.Э.1.2 Методы и средства измерения*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра производственных технологий обработки материалов
наименование кафедры

протокол № 8 от "20" марта 2026 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра производственных технологий обработки материалов _____ Е.Ю. Приймак
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент _____ Е.Ю. Приймак
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов _____ Е.Ю. Приймак
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству АКИ
_____ А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Приймак Е.Ю., 2026
© ОГУ, 2026

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающегося комплекса знаний, умений и навыков, необходимых ему в будущей профессиональной деятельности в соответствии с компетенциями, предусмотренными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов и учебным планом

Задачи:

– формирование знания современных методов и средств определения различных параметров объектов, их структуру и принцип работы, правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда и регламентирующих их документов;

– формирование знания средств измерения и систем управления технологическими процессами термической обработки;

– формирование умения обоснованно выбирать необходимые методы и средства и формировать верную последовательность проведения измерений в соответствии с регламентирующими и нормативными документами для измерения требуемых параметров конкретных объектов;

– формирование умения разрабатывать технологические процессы термической обработки

– формирование навыков работы на технологических установках и приборах неразрушающего контроля материалов;

– формирование навыков настройки средств измерения.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.8 Физика*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

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*-2 Способен применять навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний, измерений и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации, включая стандартные и сертификационные испытания	ПК*-2-В-1 Применяет навыки использования принципов и методик комплексных исследований, испытаний, измерений и диагностики материалов, изделий и процессов их производства, обработки и модификации ПК*-2-В-2 Применяет навыки использования принципов и методик стандартных и сертификационных испытаний	**Знать:** - современные методы и средства определения различных параметров объектов, их структуру и принцип работы; - правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, нормы охраны труда и регламентирующие их документы. **Уметь:** обоснованно выбирать необходимые методы и средства и формировать верную последовательность проведения измерений в соответствии с регламентирующими и нормативными

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		документами для измерения требуемых параметров конкретных объектов. **Владеть:** - навыками работы на технологических установках и приборах неразрушающего контроля материалов.
ПК*-11 Способен формировать инструментальное обеспечение новых термических производств	ПК*-11-В-4 Настраивает средства измерения и системы управления технологическими процессами термической обработки	**Знать:** средства измерения и системы управления технологическими процессами термической обработки. **Уметь:** формировать технологические процессы термической обработки. **Владеть:** навыками настройки средств измерения.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**84,25**	**84,25**
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю*	**59,75**	**59,75**
Вид итогового контроля	**диф. зач.**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Получение и оценка измерительной информации	40	4	4	18	14
2	Физические явления и эффекты, используемые в измерениях	23,75	4	6		13,75
3	Средства измерительной техники	36	8	4	12	12
4	Методы и средства измерения	44	18	2	4	20
	Промежуточная аттестация	0,25				0,25

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Итого:	144	34	16	34	60
	Всего:	144	34	16	34	60

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Получение и оценка измерительной информации: Основные понятия и определения. Международная система единиц физических величин. Классификация средств измерений. Метрологические характеристики средств измерений. Общая классификация погрешностей измерения. Оценка результатов прямых и косвенных измерений.

Раздел 2 Физические явления и эффекты, используемые в измерениях. Методы квантовой метрологии. Методы измерения геометрических величин. Методы измерения механических величин. Механические величины, единицы и эталоны. Измерения параметров физических величин. Тензорезистивный и пьезоэлектрический эффекты.

Раздел 3 Средства измерительной техники. Меры, масштабные преобразователи. Электромеханические измерительные приборы. Электромеханические приборы с преобразователями. Измерительные мосты и компенсаторы. Электронные измерительные приборы. Аналоговые электронные измерительные приборы. Цифровые измерительные приборы. Виртуальные и интеллектуальные измерительные приборы.

Раздел 4 Методы и средства измерения. Основные характеристики измерительных преобразователей. Схемы включения измерительных преобразователей. Динамические свойства измерительных преобразователей. Классификация измерительных преобразователей. параметрические измерительные преобразователи. Фотоэлектрические преобразователи. Емкостные преобразователи. Тепловые преобразователи. Ионизационные преобразователи. Реостатные преобразователи. Тензорезисторные преобразователи. Индуктивные преобразователи. Магнитоупругие преобразователи. Электролитические преобразователи сопротивления. Генераторные преобразователи. Пьезоэлектрические преобразователи. Гальванические преобразователи. Обращенные преобразователи. Индукционные преобразователи. Термоэлектрические преобразователи.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Технические измерения: основные понятия	2
2	1	Технические измерения: средства измерения	4
3	1	Измерение отклонений формы	2
4	1	Измерение параметров зубчатых колёс	4
5	1	Анализ погрешностей индикаторов часового типа	4
6	1	Точность гладких микрометров	2
7	3	Средства и методы измерения углов и конусов	2
8	3	Контроль основных параметров метрической резьбы	4
9	3	Выбор средств измерения	4
10	3	Погрешности средств измерения	2
11	4	Способы оценки шероховатости	4
		Итого:	34

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Классы точности средств измерений	2
2	1	Новое матричное представление международной системы единиц S1	2
3	2	Локационные измерительные устройства: теоретические основы	2
4	3	Локационные измерительные устройства: средства измерения	4
5	3	Структура измерительной системы	2
6	3,4	Характеристики датчиков, процесс измерения, компенсация и учет погрешности	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Земляков, В. В. Физические основы получения информации : учебное пособие : [16+] / В. В. Земляков, А. Е. Панич ; Южный федеральный университет. – 2-е изд., перераб., доп. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2019. – 125 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577947 (дата обращения: 01.04.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-3169-1. – Текст : электронный.

2 Бусурин, В. И. Основы получения информации в измерительных и управляющих системах : учебное пособие / В. И. Бусурин, Н. А. Макаренкова, Л. А. Шлеенкин. — Москва : МАИ, 2022. — 102 с. — ISBN 978-5-4316-0890-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/298583 (дата обращения: 01.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

1 Садовников, И. В. Методы и средства линейных измерений : учебное пособие / И. В. Садовников. — Чита : ЗабГУ, 2021. — 165 с. — ISBN 978-5-9293-2904-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271580 (дата обращения: 03.04.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей..

2 Мосталыгин, А. Г. Основы стандартизации, подтверждения соответствия (сертификации) и метрологии : учебное пособие / А. Г. Мосталыгин, Л. В. Мосталыгина, Е. В. Овсянников. — Курган : КГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-4217-0528-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177884 (дата обращения: 20.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.3 Периодические издания

1 Физика металлов и металловедение : журнал. - Москва : Российская академия наук, 2023. – Т. 124, № 1-12, 2024. – Т. 125, № 1-12

2 Frontier Materials & Technologies: журнал. - ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» https://vektornaukitech.ru/jour?locale=en_US .

3 Металловедение и термическая обработка металлов : журнал. - Москва : ИД "Фолиум", 2023. - № 1 -12, 2024. - № 1-12.

4 Деформация и разрушение материалов : журнал. - Москва : ООО "Наука и технологии", 2024. - № 1-12, 2025. - № 1-9.

5 Черные металлы : журнал. - Москва : АО "Издательский дом "Руда и Металлы".

5.4 Интернет-ресурсы

1 Ресурсы электронной библиотеки. Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья. - Режим доступа: http://www.orenport.ru/.

2 Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. - Режим доступа: http://www.fips.ru/ .

3 Научно-технический портал: [сайт]. - Режим доступа: http://links-guide.ru/tekhnika-portaly/.

4 Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» - Режим доступа: http://mitom.folium.ru/ .

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Операционная система РЕД ОС.

2 Пакет офисных приложений «МойОфис Образование».

3 Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/ .

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для проведения практических занятий и лабораторных работ используются лаборатории материаловедения, пробоподготовки и структурных исследований, которые имеют следующее оборудование и приборы: оптико-цифровой металлографический микроскоп OLYMPUS DSX1000 (1 шт.); микротвердомер ПМТ-3М; многофункциональный твердомер типа Роквелл марки ОКПД2; шлифовально-полировальный станок для подготовки металлографических образцов Metkon; настольный растровый электронный микроскоп с системой микроанализа JTOL JCM-6000; прецизионный металлографический отрезной станок, MICRCUT 151, установка электролитического полирования и травления PULITROL; дифрактометр рентгеновский МД-10; оптико-эмиссионный спектрометр Labspark 1000; комплект образцов высоколегированных сталей (конструкционных, инструментальных, специального назначения); набор химреактивов для травления образцов микрошлифов; сканер механических напряжений "Stress Vision LAB"; комплект кодотранспорантов по курсу материаловедение; плакаты.