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.6.2 Сертификация материалов и технологий в материаловедении»

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.6.2 Сертификация материалов и технологий в материаловедении*» 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

Цели освоения дисциплины:

- овладеть современными знаниями о методах сертификации, анализа и способах изучения структуры и свойств металлов, сплавов и неметаллических материалов;

-приобрести навыки выбора материалов для изготовления механизмов и машин с учетом условий их эксплуатации и обработки.

Задачи:

- изучить методы анализа и способы изучения структуры и свойств металлов, закономерности их изменения при различных химических составах, режимах термической обработки;

- определить структуру, свойства и методы повышения механических свойств металлических материалов;

- сформировать представление о методах повышения механических свойств металлов и сплавов.

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.19 Метрология, стандартизация и сертификация*

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:** - методики исследования и испытания при изучении материалов и изделий. **Уметь:** - выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, и их свойств. **Владеть:** - готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации.
ПК*-13 Способен разрабатывать, сопровождать и интегрировать типовые	ПК*-13-В-1 Разрабатывает и сопровождает типовые технологические процессы в	**Знать:** - технические средства измерения и контроля.

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
технологические процессы в области материаловедения и технологии материалов	области материаловедения и технологии материалов на основе знаний о металлических и неметаллических конструкционных и инструментальных материалах, их свойствах, технологических возможностях типовых способов объемного и поверхностного упрочнения	**Уметь:** - использовать основные физико-механические свойства материалов. **Владеть:** - средствами измерения и контроля, необходимые при стандартизации и сертификации материалов и процессах их получения, испытательного и производственного оборудования.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**180**	**180**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (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 лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю.*	**129,75**	**129,75**
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Правовые основы и структура технического регулирования.	34	2	2		30
2	Система стандартизации материалов и технологий.	46	2	2	2	40
3	Подтверждение соответствия: формы и схемы	46	4	2		40
4	Методы испытаний материалов для целей	24	4	4	6	10

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	сертификации.					
5	Сертификация сложных технологических процессов.	22	4	4	4	10
6	Особые виды сертификации в материаловедении.	8	2	2	4	
	Итого:	180	18	16	16	130
	Всего:	180	18	16	16	130

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Правовые основы и структура технического регулирования. Федеральный закон «О техническом регулировании» (ФЗ-184): цели, задачи, сфера действия. Понятийный аппарат: технический регламент (ТР), стандарт, подтверждение соответствия, декларация, сертификат, знак обращения. Система органов РФ: Росстандарт, Роспотребнадзор, Ростехнадзор, Росаккредитация (их полномочия в контроле материалов). Международное сотрудничество: ВТО, ИСО (ISO), МЭК (IEC), Таможенный союз (ЕАЭС). Технические регламенты ЕАЭС (ТР ТС/ЕАЭС), значимые для материаловедения: «О безопасности низковольтного оборудования» (для проводников), «О безопасности упаковки», «О безопасности машин и оборудования» (для конструкционных материалов).

Раздел 2. Система стандартизации материалов и технологий. Принципы стандартизации: системность, добровольность, унификация. Категории стандартов: ГОСТ, ОСТ, СТО, ТУ. Иерархия документов. Виды стандартов на материалы: на методы контроля (испытаний), на маркировку, на правила приемки. Стандартизация технологических процессов: Требования к режимам термообработки, сварки, литья, нанесения покрытий. Национальная система стандартизации (НСС). Актуализация базы: как работать с ИУС (информационными указателями стандартов). Испытательные лаборатории: требования к оборудованию (поверка/калибровка), образцам-свидетелям.

Раздел 3. Подтверждение соответствия: формы и схемы Две формы: Декларирование соответствия (ответственность заявителя) vs Обязательная сертификация (контроль третьей стороной). Схемы сертификации (1, 2, 3, 4, 9а, 10а и др.): Выбор схемы в зависимости от типа материала, объема поставки и потенциальной опасности. Добровольная сертификация материалов: Преимущества, создание систем добровольной сертификации (например, «Материалы для космической отрасли»). Алгоритм работы заявителя: Подача заявки → отбор образцов → испытания → анализ состояния производства (для схемы 2, 3). Сертификационный менеджмент материалов: правила маркировки единым знаком обращения (ЕАС).

Раздел 4. Методы испытаний материалов для целей сертификации. Номенклатура показателей для разных классов. Металлы: механические свойства (σв, НВ, KCU), химсостав (спектральный анализ), коррозионная стойкость. Полимеры и композиты: горючесть (ГОСТ 30244-94), дымовыделение (ГОСТ Р 53299-2009), температура текучести. Покрытия: адгезия, твердость, толщина, пористость. Разрушающие методы контроля: статические и динамические испытания на сертифицируемых образцах. Неразрушающий контроль (НК) в сертификации: Ультразвуковая толщинометрия, радиография швов, капиллярный контроль (для подтверждения целостности). Протокол испытаний: структура, правила оформления, срок действия протокола.

Раздел 5. Сертификация сложных технологических процессов. Анализ состояния производства (АСП): цели и процедура для материалов непрерывного цикла (прокат, литье). Критерии АСП: документированность технологических инструкций, метрологическое обеспечение, входной контроль сырья, управление браком. Сертификация систем менеджмента качества (СМК) по ИСО 9001: влияние на доверие к свойствам материала. Аудит технологии: проверка идентичности режимов (температура, давление, время) тем, на которых испытывали образцы.

Раздел 6. Особые виды сертификации в материаловедении. Сертификация сварочных материалов (электроды, проволока): испытания наплавленного металла. Сертификация материалов для пищевой промышленности (нержавейка, пластики): миграция вредных элементов, гигиенические заключения. Сертификация материалов для нефтегазовой отрасли (трубы, арматура): проверка на водородное растрескивание и сульфидную коррозию. Отраслевая сертификация (авиация, атомная энергия): Ведомственные нормы (например, НАКС для трубопроводов).

4.3 Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Анализ заполнения сертификата соответствия (проверка подлинности)	2
2	4	Протокол испытаний: разрушающий контроль (твердость по Бринеллю/Роквеллу)	2
3	4	Неразрушающий контроль (НК) для сертификации сварного соединения	2
4	4	Оценка горючести полимерного материала (по стандарту)	2
5	5	Анализ состояния производства (АСП) при сертификации термообработки	2
6	5	Аудит входного контроля сырья на предприятии	2
7	6	Изучение образцов контрольных сварных соединений	2
8	6	Расчет прочности сварного соединения	2
		Итого:	16

4.4 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Сопоставление требований ТР ТС и ГОСТ на конструкционный материал»	2
2	2	Разработка ТУ на нестандартный композитный материал» (фрагмент)	2
3	3	Выбор схемы сертификации для проката различных марок стали	2
4	4	Расчет объема выборки для приемо-сдаточных испытаний	2
5	4	Оценка разброса свойств: индекс воспроизводимости процесса	2
6	5	Разработка программы анализа состояния производства (АСП)	
7	5	Идентификация марки материала по сертификату импортного поставщика	2
8	6	Сертификация сварочных материалов	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Оценка качества материалов : учебное пособие / Е. В. Петрова, А. Ф. Дресвянников, М. Е. Колпаков, Е. А. Ермолаева ; Казанский государственный технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2008. – 117 с. : табл., схем. –

Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258867 (дата обращения: 23.04.2026). – Текст : электронный.

2. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов: [в 2 ч.] / С. И. Богодухов [и др.]; под ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол: ТНТ, 2010. - 560 с.: ил. - Библиогр.: с. 558-559. - ISBN 978-5-94178-220-8.

5.2 Дополнительная литература

1. Глинер, Р. Е. Введение в управление качеством металла : учебное пособие : [16+] / Р. Е. Глинер, В. И. Астащенко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 276 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=726346 (дата обращения: 23.04.2026). – ISBN 978-5-9729-1091-5. – Текст : электронный.

2 Зоткин, В. Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении [Текст]: учеб. пособие для вузов / В. Е. Зоткин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2004. - 264 с.: ил. - Прил.: с. 232-262. - Библиогр.: с. 263-264. - ISBN 5-06-004618-4.

3. Чичинадзе А.В., Левин А.Л., Бородулин М.М. и др. Полимеры в узлах трения машин и приборов. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.

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

http://www.ptechnology.ru/MainPart/MashinoStro.html - Комплексный информационный проект «Передовые технологии России»

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 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.