

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 03.07.2019
Уникальный программный ключ:
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf8da057

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет горно-металлургической промышленности и строительства
Кафедра металлургические технологии



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по учебной работе
Д. В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы контроля и анализа веществ

(наименование дисциплины)

22.03.02 Metallurgy

(код, наименование направления)

Обработка металлов давлением

(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Современное литейное, прокатное или металлообрабатывающее производство не может обойтись без системного контроля своей продукции. Снижение качества поставляемых изделий стало большой проблемой для отечественных предприятий, которые теперь вынуждены закупать требуемые материалы за границей. Именно поэтому важным фактором на производстве является система контроля поставляемой продукции и контроль изделий.

Дисциплина «Методы контроля и анализа веществ» направлена на подготовку технически грамотного, эрудированного специалиста, знающего современное состояние контроля качества, тенденции его развития и умеющего применять полученные знания на практике.

Студент, в ходе изучения дисциплины, должен усвоить теоретические основы и методики контроля качества металлопродукции, организации его проведения, отбора проб, изготовления образцов, оборудование и приборы, используемых при проведении контроля и испытаний, а также научиться применять полученные знания для оценки состояния технологии производства металлопродукции по результатам ее контроля.

Целью курса является ознакомление студентов с современными средствами контроля дефектности металлических изделий и заготовок; изучение методами спектрального и рентгенографического анализа состава металлических материалов.

Задачи изучения дисциплины: освоение методик контроля поврежденности и дефектности металлических изделий и заготовок; овладение методикой использования приборов неразрушающего контроля металлов (ТК-2М, ТШ-2М, КИФМ-1, УДМ-1м, КНФМ-1, ФМ-ЮМ и др.)

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных компетенций (ОПК-4) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений подготовки студентов по направлению 22.03.02 Metallurgy (profile «Processing of metals under pressure»).

Дисциплина реализуется кафедрой металлургические технологии. Основывается на базе дисциплин: «Физика», «Химия», «Высшая математика».

Является основой для изучения следующих дисциплин «Формирование геометрии листа», «Технология производства проката», «Эксплуатация прокатных валков», «Формирование показателей качества продукции», «Научно-исследовательская работа», выпускная квалификационная работа.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента для решения общепрофессиональных задач деятельности, связанных со знанием состава, строения и формирования свойств промышленных сплавов.

Курс является фундаментом для ориентации студентов в сфере производства металлов и сплавов, их обработки различными видами давления и последующей эксплуатации.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), лабораторные работы (18 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (54 ак.ч.). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Заочная форма обучения: предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические занятия (2 ак.ч.) и самостоятельная работа студента (102 ак.ч.). Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Методы контроля и анализа веществ» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4	ОПК-4.1. Знает основные методы и средства для измерения и наблюдения за технологическим процессом ОПК-4.2. Умеет проводить экспериментальные исследования на типовом оборудовании в лабораторных и производственных условиях ОПК-4.3. Владеет основными методами обработки и представления экспериментальных данных-

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, текущему контролю, написание реферата, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	-	-
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	10	10
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	9	9
Работа в библиотеке	10	10
Подготовка к зачету	4	4
Промежуточная аттестация – зачет	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 2 темы:

- тема 1 (Качество и контроль качества продукции. Методы неразрушающего контроля.);
- тема 2 (Области применения методов неразрушающего контроля и анализа веществ.).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной и заочной формы приведены в таблице 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Качество и контроль качества продукции. Методы неразрушающего контроля.	Продукция и качество продукции. Дефекты и брак продукции.	2	—	—	Входной контроль качества изделий. Визуальный осмотр и измерение.	2
		Контроль качества, испытания и диагностика. Классификация технического контроля по видам. Классификация методов неразрушающего контроля.	2				
		Магнитный метод (коэрцитивной силы; намагниченности; остаточной индукции; магнитной проницаемости; эффекта Баркгаузена).	4				
		Электрические методы. (электростатический порошковый; электропараметрический; электроискровой; экзоэлектронной эмиссии; шумовой; контактной разности потенциалов).	2			Диагностика дефектов	2
		Вихретоковые методы. (амплитудный; фазовый; частотный; спектральный; многочастотный).	2				
		Радиоволновые методы. (детекторный (диодный); болометрический; термисторный; интерференционный; голографический; жидких	2			Рентгеновская толщинометрия.	2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		кристаллов; термобумаг; термолюминофоров; фотоуправляемых полупроводниковых пластин; калориметрический). Тепловые методы. (пирометрический; жидких кристаллов; термокрасок; термобумаг; термолюминофоров; термозависимых параметров; оптический интерференционный; калориметрический). Оптические методы. (интерференционный; голографический; рефрактометрический; визуально- оптический). Радиационные методы (сцинтилляционный; ионизационный; вторичных электронов; радиографический; радиоскопический). Акустические методы (пьезоэлектрический; электромагнитно-акустический; микрофонный; порошковый). Проникающими веществами (яркостный (ахроматический);	2 2 2 2			Рентгеновская дефектоскопия. Определение марки стали по искре	2 2

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
		цветной (хроматический); люминесцентный; люминесцентно- цветной; фильтрующих частиц; масс-спектрометрический; пузырьковый; манометрический; галогенный; радиоактивный; катарометрический; высокочастотного разряда; химический; остаточных устойчивых деформаций; акустический).	2				
2	Области применения методов неразрушающего контроля и анализа веществ.).	Инструментарии неразрушающего контроля на этапах: плавки и литья металлов; обработки давлением;	4	—	—	Ультразвуковая дефектоскопия. Дефектоскоп УМД-1М	2
		термической обработки;	2				
		механической обработки; соединения разнородных и однородных материалов; монтажа; эксплуатации.	4			Измерение коэрцитивной силы сталей	2
						Ферритометр магнитный МФ- 10и	2
Всего аудиторных часов			36	—		18	

Таблицы 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
1	Качество и контроль качества продукции. Методы неразрушающего контроля.	Продукция и качество продукции. Дефекты и брак продукции. Контроль качества, испытания и диагностика. Классификация технического контроля по видам.	2	—	—	Входной контроль качества изделий. Визуальный осмотр и измерение.	2
	Области применения методов неразрушающего контроля и анализа веществ.).	Инструментарии неразрушающего контроля на этапах: плавки и литья металлов; обработки давлением.	2	—	—	—	—
Всего аудиторных часов			4	—		2	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-4	зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- письменный, тестовый контроль или устный опрос на практических занятиях (8 работ) – всего 80 баллов;
- за реферат – всего 20 баллов.

Для оценивания практических работ используется тестовый контроль или устный опрос с итоговым оцениванием работы.

Зачет по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. Оценка проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время сессии студент имеет право повысить оценку по приведенным ниже вопросам.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

Данный вид работ не предусмотрен.

6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

- 1) Анализ брака и потерь от брака.
- 2) Виды испытаний продукции.
- 3) Виды стандартов. Категории нормативных документов по стандартизации.
- 4) Виды технического контроля.
- 5) Влияние качества продукции на конкурентоспособность предприятия.
- 6) Классификация показателей качества продукции.
- 7) Методы количественной оценки уровня качества.
- 8) Методы улучшения качества.
- 9) Классификация технического контроля по видам.
- 10) Радиоволновые методы
- 11) Электрические методы (электростатический порошковый).
- 12) Тепловые методы (пирометрический; жидких кристаллов).
- 13) Радиационные методы (сцинтилляционный; ионизационный).
- 14) Проникающими веществами (яркостный, ахроматический); цветной (хроматический).
- 15) Инструментарии неразрушающего контроля.

6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости:

Тема 1 Качество и контроль качества продукции. Методы неразрушающего контроля.

- 1) Что понимают под понятием «качество»?
- 2) Как Вы понимаете понятие «Продукция» и «Качество продукции»?
- 3) Какие дефекты Вы знаете?
- 4) Какие методы оценки качества продукции Вы знаете?
- 5) Дайте характеристику классификации показателей качества

прокатной продукции.

- 6) Что такое брак продукции?
- 7) Как проводится контроль качества продукции?
- 8) Как проходят испытания продукции? Методы.
- 9) Что такое диагностика?
- 10) Опишите классификацию технического контроля по видам.
- 11) Проведите анализ основных видов дефектов проката.
- 12) Опишите магнитный метод (коэрцитивной силы; намагниченности; остаточной индукции; магнитной проницаемости; эффекта Баркгаузена).
- 13) Какие электрические методы Вы знаете? Приведите пример.
- 14) Опишите радиоволновые методы.
- 15) Дайте характеристику тепловым методам (пирометрический; жидких кристаллов).

Тема 2 Области применения методов неразрушающего контроля и анализа веществ.

- 1) Какие инструментарии неразрушающего контроля Вы знаете?
- 2) Какой инструментарий применяется для контроля при литье металла?
- 3) Какой инструментарий применяется для контроля механической обработки?
- 4) Какой инструментарий применяется для контроля соединения разнородных и однородных материалов?
- 5) Какой инструментарий применяется для контроля обработки давлением?
- 6) Опишите принцип действия толщиномера.
- 7) Как работает тепловизор?
- 8) Рентгеновская дефектоскопия. Опишите принцип действия.
- 9) Как определяют марку стали по искре?
- 10)** Ультразвуковая дефектоскопия. Дефектоскоп УМД-1М. Принцип работы прибора.
- 11) Как проводят измерение коэрцитивной силы сталей.
- 12) Ферритометр магнитный МФ-10и. Принцип работы
- 13) Что такое ВИК?
- 14) Принцип работы пирометра.
- 15) Принцип работы дефектоскопа.

6.5 Вопросы для подготовки к зачету:

- 1) Охарактеризуйте кратко понятие качество продукции.
- 2) Что такое дефект продукции?

- 3) Что такое брак продукции?
- 4) Охарактеризуйте понятие «Контроль качества».
- 5) Охарактеризуйте понятие «Испытание».
- 6) Охарактеризуйте понятие «Диагностика».
- 7) Кратко охарактеризуйте классификацию технического контроля по видам.
- 8) Кратко охарактеризуйте классификация методов неразрушающего контроля.
- 9) Опишите магнитный метод
- 10) Опишите электрические методы.
- 11) Опишите радиоволновые методы.
- 12) Опишите тепловые методы.
- 13) Дайте характеристику оптическим методам.
- 14) Опишите вихретоковые методы.
- 15) Дайте характеристику радиационным методам.
- 16) Опишите акустические методы.

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Астащенко В. Введение в управление качеством металла: учебное пособие:// В. Астащенко, Р. Глинер — Воронеж, 2022. — 276 с. — Режим доступа: <https://www.chitai-gorod.ru/product/vvedenie-v-upravlenie-kachestvom-metalla-uchebnoe-posobie-2927608> (дата обращения: 28.08.2024). — Текст : электронный.

2. Богданович Е.Г. Управление качеством: к истории становления концепции [Электронный ресурс] / Е. Г. Богданович // Информационные технологии в политических, социально-экономических и технических системах: материалы научно-практической конференции, 22 апреля 2022 г. / [редкол.: Г. М. Бровка (пред.) и др.; сост.: А. В. Садовская]. — Электрон. дан. — Минск: БНТУ, 2022. — С. 96-98. — Режим доступа : <https://rep.bntu.by/handle/data/112065> (дата обращения: 28.08.2024). — Текст : электронный.

3. Сальников В.Д. Методы контроля и анализа веществ: химические, физико-химические методы анализа/ В.Д. Сальников, И.В. Муравьева.—М.:Изд. Дом НИТУ «МИСИС», 2020. — 43 с. <https://www.ozon.ru/product/metody-kontrolya-i-analiza-veshchestv-himicheskie-i-fiziko-himicheskie-metody-analiza-metodicheskie-935406768/> (дата обращения: 28.08.2024). — Текст : электронный.

Дополнительная литература

1. Астащенко В. Введение в управление качеством металла: учебное пособие:// В. Астащенко, Р. Глинер — Воронеж, 2022. — 276 с. — Режим доступа: <https://www.chitai-gorod.ru/product/vvedenie-v-upravlenie-kachestvom-metalla-uchebnoe-posobie-2927608> (дата обращения: 28.08.2024). — Текст : электронный.

2. Скорская, О.Л. Методы и средства аналитического контроля материалов: атомно-эмиссионный спектральный анализ. [Электронный ресурс] / О.Л. Скорская, В.А. Филичкина. — Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2015. — 54 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/69745> (дата обращения: 28.08.2024). — Текст : электронный.

3. Абрамов, Н.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов. [Электронный ресурс] / Н.Н. Абрамов, В.А. Белов, Е.И. Гершман. —

Электрон. дан. — М. : МИСИС, 2011. — 160 с. — Режим доступа: (дата обращения: 28.08.2024). — Текст : электронный.

Учебно-методическое обеспечение

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

а) Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

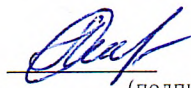
Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: <i>Аудитории для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий, для самостоятельной работы:</i> <i>Металлографическая аудитория. (30 посадочных мест),</i> оборудованная специализированной (учебной) мебелью (скамья учебная – 30 шт., стол компьютерный – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт.), АРМ учебное ПК (монитор + системный блок Е-2180), мультимедийная стойка с оборудованием проектор EPSON EB-S92 – 1 шт., широкоформатный экран, металлографический микроскоп МИМ-8м. <i>Лаборатория термической обработки и механических испытаний (20 + 20 посадочных мест),</i> оборудованный учебной мебелью, доской аудиторной – 2 шт.; в наличии приборы для определения твердости и микротвердости (Бринелля, Роквелла, Виккерса), универсальная разрывная машина, металлографический микроскоп МИМ-6, КОПР, шлифовальные и полировальные станки, лабораторные муфельные печи СНОЛ, нагревательные лабораторные электропечи, химреактивы, химическое лабораторное оборудование, комплекты образцов различных сплавов, плакаты, комплекты раздаточного материала	ауд. <u>104</u> корп. <u>главный</u> ауд. <u>101</u> корп. <u>главный</u>

Лист согласования РПД

Разработал
доцент кафедры металлургических
технологий _____

(должность)



(подпись)

Т.Б. Коробко

(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

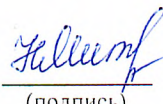
(Ф.И.О.)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой



(подпись)

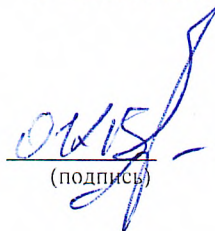
Н.Г. Митичкина

(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры
металлургических
технологий

от 30.08.2024 г.

Декан факультета горно-металлургической
промышленности и строительства



(подпись)

О.В. Князьков

(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической
комиссии по направлению подготовки
22.04.02 Металлургия
(обработка металлов давлением)

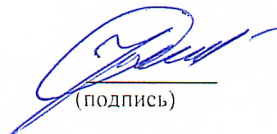


(подпись)

Н.Г. Митичкина

(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко

(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	