

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 металлургических технологий



УТВЕРЖДАЮ  
И.о. проректора по  
учебной работе

Д.В. Мулов

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы оценки качества шихты и металлопродукции  
(наименование дисциплины)

22.04.02 Metallurgia  
(код, наименование специальности)

«Металлургия черных металлов»  
(магистерская программа)

Квалификация магистр  
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, заочная  
(очная, заочная)

## 1. Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью изучения дисциплины «Методы оценки качества шихты и металлопродукции» является ознакомление студентов с системой управления качеством на предприятии и современными методами контроля технологических процессов, исходных материалов и готовой продукции в металлургическом производстве.

*Задачи изучения дисциплины:*

– ознакомить студентов со способами контроля химического состава сплавов, загрязненности металлопродукции газами и твердыми неметаллическими включениями, способами обработки и представления полученной информации;

– изучить основные способы неразрушающего контроля, используемые в литейном и металлургическом производстве для определения макродефектов;

– ознакомить студентов со способами контроля основных и вспомогательных материалов, а также технологических процессов получения отливок из сплавов черных и цветных металлов;

формирование у обучаемых профессиональных компетенций по управлению процессами обеспечения качества продукции металлургического производства;

подготовка студентов к будущей профессиональной деятельности на основе совокупности фундаментальных, общенаучных и специальных знаний.

*Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной компетенций (ПК- 2) выпускника.*

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Логико-структурный анализ дисциплины–курс входит в БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», Факультативные дисциплины (модули), направления подготовки 22.04.02 Metallургия, магистерская программа «Metallургия черных металлов».

Дисциплина реализуется кафедрой металлургических технологий.

Входные знания студента базируются на изученных дисциплинах: «Технологические особенности производства чугуна в доменных печах» «Современные проблемы металлургии и материаловедения».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (магистерская работа)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины для очной формы обучения составляет 3 зачетные единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.).

Общая трудоемкость освоения дисциплины для заочной формы обучения составляет 4зачетные единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (4 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (100 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

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

Процесс изучения дисциплины «Методы оценки качества шихты и металлопродукции» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции по ОПОП ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>Способен анализировать, моделировать и совершенствовать процессы производства черных металлов и управлять современными технологическими процессами их получения.</p>	<p>ПК-2</p>	<p>ПК-2.1 Знает технологические пределы производства черных металлов, стандарты системы менеджмента качества организации, технические условия на производственную продукцию, технологические инструкции по производству черных металлов в цехе, устройство, принцип работы и правила эксплуатации оборудования производственных участков, технические условия и технологические инструкции по эксплуатации оборудования, влияние технологических маршрутов производства черных металлов на стойкость оборудования, технологические процессы и инструкции по производству черных металлов, требования бирочной системы и нарядов-допусков, план мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий, требования охраны труда, промышленной, экологической и пожарной безопасности, процедуры закрытия сменного рапорта производственными мастерами участка.</p> <p>ПК-2.2 Умеет распределять работниками по рабочим местам, исходя из конкретной производственной ситуации, контролировать разработку и осуществление корректирующих действий, направленных на устранение нестабильности технологий, в системе программного обеспечения, пользоваться программным обеспечением в части ухода за оборудованием, применять методику составления программ по совершенствованию мониторинга состояния оборудования, разъяснять цели и задачи работников, осуществляющих уход за оборудованием цеха, подбирать индивидуальные способы материальной и нематериальной мотивации работников, предотвращать конфликтные ситуации на производстве, пользоваться программным обеспечением технологических процессов производства черных металлов.</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками проведения сменно-встречных собраний руководителей работников смены по производству черных металлов, выдачи</p>

	<p>сменным работникам производственного задания, контроля соблюдения работниками технологических инструкций по производству черных металлов, контроля выполнения сменного производственного задания и плана производства по заказам, организации своевременных мер по устранению причин нарушения технологий, получения брака и продукции не по заказам, обеспечения своевременной отгрузки готовой продукции, получения (передачи) информации о замечаниях в работе оборудования и принятых мерах по их устранению при приемке-сдаче смены, координации действий производственных мастеров в смене, контроля проведения работниками текущих ремонтов и профилактических осмотров оборудования цеха, контроля подготовки к ремонтам и приемки оборудования цеха после ремонта, контроля выполнения согласованных графиков ремонтов оборудования производственных участков цеха, руководства ликвидацией аварий или инцидентов на производстве, подбора индивидуальных способов материальной и нематериальной мотивации работников, разрешения конфликтных ситуаций на производстве, контроля ведения работниками агрегатных журналов и учетной документации.</p>
--	--

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

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

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, написанию 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:	36	36
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	–	–
Курсовая работа/курсовой проект	–	–
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	72	72
Подготовка к лекциям	4	4
Подготовка к лабораторным работам	–	–
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Расчетно-графическая работа (РГР)	–	–
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание	–	–
Подготовка к контрольной работе	7	7
Подготовка к коллоквиуму	–	–
Аналитический информационный поиск	–	–
Работа в библиотеке	15	15
Подготовка к зачету	16	16
Промежуточная аттестация – зачет (З)	3 (2)	3 (2)
Общая трудоёмкость дисциплины		
	ак.ч.	108
	з.е.	3

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 9 темы:

- тема 1 (Введение. Системное управление качеством. Правовые и экономические вопросы качества);
- тема 2 (Виды технического анализа и их метрологические характеристики);
- тема 3 (Химические и физико-химические методы анализа);
- тема 4 (Физические методы анализа);
- тема 5 (Влияние газов на свойства сплавов и способы их определения);
- тема 6 (Классификация неметаллических включений и способы оценки загрязненности);
- тема 7 (Классификация макродефектов и их контроль);
- тема 8 (Методы неразрушающего контроля макродефектов);
- тема 9 (Контроль химических и механических свойств сплавов)

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	Введение. Системное управление качеством	Значение управления качеством при производстве продукции. Функции и методы управления качеством. Система управления качеством. Правовая база обеспечения качества. Экономические вопросы обеспечения качества продукции.	2	Статистические методы контроля качества продукции	2	–	–
2	Виды технического анализа и их метрологические характеристики	Виды технического анализа: экспресс-анализ, маркировочный анализ, контрольный и арбитражный анализы. Качественный и количественный анализ. Стандартные образцы. Сходимость и воспроизводимость результатов. Диапазон измерений. Метрологическое обеспечение анализа химического состава.	2	Статистические методы контроля и управления процессами производства продукции заданного качества	2	–	–
3	Химические и физико-химические методы анализа	Химические методы анализа: гравиметрический и титриметрический. Способы отбора проб. Сущность гравиметрического и титриметрического анализа. Виды титриметрического анализа в зависимости от характера реакций. Классификация физико-химических методов анализа. Фотометрический анализ. Потенциометрический анализ.	2	Изучение способов определения содержания углерода и серы в чугунах и сталях	2	–	–

Продолжение таблицы 3

№ 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.
4	Физические методы анализа	Классификация физических методов анализа. Спектральные методы анализа. Визуальные, фотографические и фотоэлектрические методы спектрального анализа. Монохроматоры и полихроматоры. Рентгено-спектральный анализ. Атомно-абсорбционный анализ.	2	Использование спектрального анализа для контроля химического состава сплавов	2	–	–
5	Влияние газов на свойства сплавов и способы их определения	Влияние водорода, азота и кислорода на свойства сплавов. Определение содержания газов методом восстановительного плавления. Фракционный газовый анализ. Определение содержания газов химическими методами. Спектральный анализ газов. Определение содержания кислорода в жидком металле методом ЭДС. Оценка газосодержания легких сплавов.	2	Контроль содержания кислорода в жидком металле методом Э. Д.С	2	–	–
6	Классификация неметаллических включений и способы оценки загрязненности	Общая характеристика неметаллических включений и их классификация. Методы выделения неметаллических включений: химические, электролитические, механические. Металлографические методы анализа неметаллических включений. Определение загрязненности металла неметаллическими включениями по эталонным шкалам, замером размера и подсчетом числа включений по группам линейных размеров.	2	Определение содержания водорода в легких сплавах	2	–	–

Продолжение таблицы 3

№ 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.
7	Классификация макродефектов и их контроль	Основные дефекты поверхностей проката различного профиля согласно ГОСТ 21014-88. Методы контроля макроструктуры металла по ГОСТ 10243-75.	2	Методы контроля макроструктуры металла	2	–	–
8	Методы неразрушающего контроля макродефектов	Классификация методов неразрушающего контроля по ГОСТ 18353-79. Сущность и область применения ультразвуковой, магнитной, вихревой, радиационной и капиллярной дефектоскопий. Выбор методов неразрушающего контроля.	2	Использование автоматических структурных анализаторов для контроля структуры сплавов	2	–	–
9	Контроль химических и механических свойств сплавов	Способы оценки коррозионной стойкости. Методы испытания на общую коррозию. Определение стойкости против точечной коррозии. Качественная и количественная оценки межкристаллитной коррозии. Контроль механических свойств.	2	Контроль механических свойств черных металлов и сплавов	2	–	–
	Всего аудиторных часов		18		18	–	–

Таблица 4– Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная 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	Виды технического анализа и их метрологические характеристики. Химические и физико-химические, физические методы анализа	Виды технического анализа: экспресс-анализ, маркировочный анализ, контрольный и арбитражный анализы. Качественный и количественный анализ. Химические методы анализа: гравиметрический и титриметрический. Классификация физических методов анализа. Спектральные методы анализа. Визуальные, фотографические и фотоэлектрические методы спектрального анализа.	2	Изучение способов определения содержания углерода и серы в чугунах и сталях	2	–	–
2	Классификация неметаллических включений и способы оценки загрязненности.	Общая характеристика неметаллических включений и их классификация. Методы выделения неметаллических включений: химические, электролитические, механические. Металлографические методы анализа неметаллических включений. Определение загрязненности металла неметаллическими включениями. Классификация макродефектов и их контроль. Основные дефекты поверхностей проката различного профиля согласно ГОСТ 21014-88. Методы контроля макроструктуры металла по ГОСТ 10243-75.	2	Методы контроля макроструктуры металла	2	–	–
Всего аудиторных часов			4		4	–	–

## **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](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
ПК-2	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

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

- практические работы – всего 50 баллов;
- реферат – всего 30 баллов;
- итоговая контрольная работа – 20 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал по текущей работе не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального. Если студент не согласен с оценкой он может ее повысить на зачете.

Зачет по дисциплине «Методы оценки качества шихты и металлопродукции» проводится в форме устного опроса по вопросам, представленным ниже (п.п. 6.5). Опрос включает два вопроса из приводимого ниже перечня. Опрос составляется таким образом, чтобы каждый вопрос относился к различному модулю. Ответ на каждый вопрос оценивается в 50 баллов. Студент на зачете может набрать до 100 баллов.

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

Домашнее задание не предусмотрено

## 6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Рефераты (для заочной формы обучения)

*Темы рефератов для студентов заочной формы обучения*

1. Фракционный газовый анализ и его использование для оценки загрязненности стали оксидами алюминия.
2. Использование лазерного микроанализатора для исследования неметаллических включений.
3. Современные приборы для определения содержания газов в сплавах черных и цветных металлов.
4. Варианты использования приборов неразрушающего контроля в литейном производстве.
5. Автоматические анализаторы структуры и их роль в обеспечении высокого качества металлопродукции.
6. Дефекты непрерывнолитой заготовки.
7. Комплексный подход к оценке качества металлопродукции.
8. Влияние газов на свойства сплавов.
9. Химические методы определения содержания газов.
10. Спектральный анализ газов.
11. Виды анализов, используемых в металлургическом производстве.
12. Визуальные методы фотометрического анализа.
13. Определение загрязненности металла неметаллическими включениями.
14. Контроль химических свойств металлов и сплавов.
15. Классификация макродефектов и их контроль.
16. Способы определения содержания серы в сплавах на основе железа.
17. Контроль механических свойств сплавов черных и цветных металлов.
18. Определение содержания серы в сплавах на основе железа.

## 6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

*Тема 1 Введение. Системное управление качеством. Правовые и экономические вопросы качества*

- 1) Что представляют собой функции и методы управления качеством?
- 2) Что представляет собой система управления качеством?
- 3) В чем заключается важность управления качеством при производстве продукции?

*Тема 2 Виды технического анализа и их метрологические характеристики*

- 1) Дать общую характеристику видов технического анализа.
- 2) В чем заключается сущность экспресс-анализа?
- 3) В чем заключается сущность маркировочного анализа?
- 4) В чем заключается сущность контрольного анализа?
- 5) В чем заключается сущность арбитражного анализа?

*Тема 3 Химические и физико-химические методы анализа*

- 1) Дать общую характеристику химическим методам анализа.
- 2) В чем заключается сущность гравиметрического анализа?
- 3) В чем заключается сущность титриметрического анализа?
- 4) Дать общую характеристику физико-химическим методам анализа.
- 5) Дать классификация физико-химических методов анализа.
- 6) В чем заключается сущность фотометрического анализа?
- 7) В чем заключается сущность потенциометрического анализа?
- 8) В чем заключается сущность рентгено - спектрального анализа?
- 9) В чем заключается сущность атомно - абсорбционного анализа?

*Тема 4 Физические методы анализа*

- 1) Привести классификацию физических методов анализа?
- 2) Дать характеристику спектральных методов анализа?
- 3) В чем заключается сущность визуального метода анализа?
- 4) В чем заключается сущность фотографического метода анализа?
- 5) В чем заключается сущность спектрального метода анализа?

*Тема 5 Влияние газов на свойства сплавов и способы их определения*

- 1) Рассказать о влиянии водорода на свойства сплавов.
- 2) Рассказать о влиянии азота на свойства сплавов.
- 3) Рассказать о влиянии кислорода на свойства сплавов.
- 4) В чем заключается сущность определения содержания газов методом восстановительного плавления?
- 5) В чем заключается сущность фракционного газового анализа?
- 6) Как определить содержание газов химическими методами?
- 7) В чем сущность спектрального анализа газов?
- 8) Как определить содержание кислорода в жидком металле методом ЭДС?

*Тема 6 Классификация неметаллических включений и способы оценки загрязненности*

- 1) В чем сущность химического метода выделения неметаллических включений?
- 2) В чем сущность электролитического метода выделения неметаллических включений?
- 3) В чем сущность механического метода выделения неметаллических включений?
- 4) В чем сущность металлографического метода анализа неметаллических включений.
- 5) Как определить загрязненность металла неметаллическими включениями по эталонным шкалам, замером размера и подсчетом числа включений по группам линейных размеров.

*Тема 7 Классификация макродефектов и их контроль*

- 1) Дать классификацию основных дефектов поверхностей проката различного профиля согласно ГОСТ 21014-88.
- 2). Рассказать о методах контроля макроструктуры металла по ГОСТ 10243-75.

*Тема 8 Методы неразрушающего контроля макродефектов*

- 1) Привести классификацию методов неразрушающего контроля по ГОСТ 18353-79.
- 2) Сущность и область применения ультразвуковой, магнитной, вихревой, радиационной и капиллярной дефектоскопий.
- 3) В чем сущность ультразвуковой, дефектоскопии?
- 4) В чем сущность магнитной дефектоскопии?
- 5) В чем сущность вихревой дефектоскопии?
- 6) В чем сущность радиационной дефектоскопии?
- 7) В чем сущность капиллярной дефектоскопии?

*Тема 9 Контроль химических и механических свойств сплавов*

- 1) Привести способы оценки коррозионной стойкости.
- 2). Дать характеристику методов испытания на общую коррозию.
- 3) В чем сущность определения стойкости против точечной коррозии.
- 4) Рассказать о качественной и количественной оценке межкристаллитной коррозии.

### **6.5 Вопросы для подготовки к зачету**

1. В чем заключается сущность экспресс-анализа?
2. В чем заключается сущность маркировочного анализа?
3. В чем заключается сущность контрольного анализа?
4. Что представляет собой гравиметрический анализ?
5. Что представляет собой титриметрический анализ?
6. В чем заключается сущность фотометрического анализа?
7. В чем заключается сущность потенциометрического анализа?
8. В чем заключается сущность рентгено - спектрального анализа?
9. В чем заключается сущность атомно - абсорбционного анализа?
10. Что представляет собой эмиссионный спектральный анализ?.

11. Что представляют собой визуальные методы эмиссионного спектрального анализа?
12. Что представляют собой фотографические методы эмиссионного спектрального анализа?
13. Какие приборы используются при фотоэлектрических методах эмиссионного спектрального анализа?
14. Как газы влияют на свойства сплавов?
15. Какие существуют способы определения газосодержания и отбора проб?
16. Какие существуют химические методы определения содержания газов?
17. В чем заключается метод спектрального анализа газов?
18. Как определяется содержание газов методом восстановительного плавления?
19. Какие существуют методы выделения неметаллических включений?
20. Как определить загрязненность металла неметаллическими включениями по эталонным шкалам?
21. В чем заключается метод подсчета количества и объемного процента включений?
22. В чем заключается метод подсчета числа включений по группам линейных размеров?
23. В чем заключается петрографический и микрохимический методы анализа неметаллических включений?
24. Что такое растровая электронная микроскопия и ее применение для контроля качества сплавов?
25. В чем сущность металлографического метода определения состава и структуры неметаллических включений?
26. Как осуществляется контроль химических свойств металлов и сплавов?
27. Что представляет собой метод излома образцов для контроля макродефектов?
28. Что представляет собой метод травления образцов в растворах кислот для контроля макродефектов?
29. Что представляет собой ультразвуковая дефектоскопия и какие варианты ее использования в литейно-металлургическом производстве?
30. Что представляет собой магнитная дефектоскопия и какие области ее применения?
31. Что представляет собой капиллярная дефектоскопия и какие области ее применения?
32. Какие существуют способы определения содержания серы в сплавах на основе железа?
33. Какие существуют способы определения содержания углерода в чугунах и сталях?
34. Как определяют активности кислорода в расплаве?

35. Как определяют газосодержание в легких сплавах методом первого пузырька?

36. Как осуществляется контроль механических свойств сплавов черных и цветных металлов?

## **6.6 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы не предусмотрены.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Рекомендованная литература**

#### ***Основная литература***

1. Управление качеством: учеб. для вузов [текст] / С.Д. Ильенкова, Н.Д. Ильенкова, В.С. Мхитарян; под ред. С.Д. Ильенковой. - М.: ЮНИТИ, 2021. - 199 с. — <https://www.iprbookshop.ru/109222.html?ysclid=m871n8vxn982640640> (дата обращения: 17.08.2024)

2. Барон, Александр Алексеевич. Методы оценки качества металлов и изделий: учебное пособие [текст] / А. А. Барон, Л. В. Палаткина ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Волгоградский государственный технический университет. – Волгоград: ВолГТУ, 2021. - 92с. — <https://expo-books.ru/category/book?id=32060&ysclid=m8729d4zwy601752156> (дата обращения: 19.08.2024)

3. Кур А. А. Основы металлургической экспертизы. Методы и инструменты исследования : учеб. пособие [текст] / А. А. Кур, П. В. Ковалев, С. В. Рябошук. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. - 82 с. — <https://m.eruditor.one/file/4084996/?ysclid=m8721bt7nv711011319> (дата обращения: 23.08.2024)

#### ***Дополнительная литература***

2. Контроль качества продукции металлургического производства: учебное пособие [текст] / Немененок Б.М., Гурченко П.С., Рафальский И.В. - Минск: БНТУ, 2007. - 408 с. — <https://e-catalog.nlb.by/Record/BY-NLB-br0000139777> (дата обращения: 19.08.2024)

3. Управление качеством продукции металлургического производства: учебно-методическое пособие [текст] / Немененок Б.М., Рафальский И.В., Румянцева Г.А.- Минск: БНТУ, 2009. - 84 с. — <https://elib.gstu.by/handle/220612/20768> (дата обращения: 25.08.2024)

4. Современные методы анализа и контроля продуктов производства : [Учеб. для металлург. спец. вузов] [текст] / Н. А. Смирнов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва: Металлургия, 1985. - 256 с. — <https://search.rsl.ru/ru/record/01001239662> (дата обращения: 21.08.2024)

### **Учебно-методическое обеспечение**

1 2. Управление качеством продукции металлургического производства: методические указания / Немененок Б.М. - Минск: БНТУ, 2008. - 16 с. — Режим доступа: <https://e-catalog.nlb.by/Record/BY-NLB-br0000316859>

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

1. Научная библиотека ДонГТУ: официальный сайт.— Алчевск. — URL: [library.dstu.education](http://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](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.

6. ЭБС Издательства "Университетская библиотека онлайн" <http://e.lanbook.com/>

7. ЭБС Издательства "ЛАНЬ": [сайт]. – <https://e.lanbook.com/>

8. Цифровая библиотека IPR SMART: [сайт]. – <https://www.iprbookshop.ru/>

9. Национальная электронная библиотека: [сайт]. – <https://rusneb.ru/>

10. Российская Государственная Библиотека: [сайт]. – <https://diss.rsl.ru/>

11. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка»: [сайт]. – <https://cyberleninka.ru/>

12. Научная электронная библиотека eLIBRARY: [сайт]. – <https://elibrary.ru/defaultx.asp?/>

13. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» – <https://biblio.asu.edu.ru>

14. ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» <https://biblioclub.ru>

15. Информационно-библиотечный комплекс «Политех» <https://library.spbstu.ru>

### **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
Аудитория, площадь 62,0 м <sup>2</sup> . Проектор АСЕР Х110. Экран. Звуковые колонки. Компьютер.	302 лабораторный корпус

## Лист согласования РПД

Разработал  
Доцент кафедры  
металлургических технологий  
(должность)

  
(подпись) А.Н. Романчук  
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой  
металлургических технологий

  
(подпись) Н.Г. Митичкина  
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры  
металлургических технологий

от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета  
горно-металлургической  
промышленности и строительства

  
(подпись) О.В. Князьков  
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению подготовки  
22.04.02 Metallurgia

  
(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	