

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Вишневский Дмитрий Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.04.2025 11:55:50  
Уникальный программный ключ:  
03474917c4d012283e5ad996a48a5e70bf9da057

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 машин металлургического комплекса



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

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Ремонт металлургического оборудования  
(наименование дисциплины)

15.03.02 Технологические машины и оборудование  
(код, наименование направления)

Металлургическое оборудование  
(профиль подготовки)

Квалификация бакалавр  
(бакалавр/специалист/магистр)

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

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

*Цели дисциплины.* Целью изучения дисциплины «Ремонт металлургического оборудования» является обучение и подготовка специалистов для производственно-технологической и организационно-управленческой деятельности в области технической эксплуатации и ремонта металлургического оборудования.

*Задачи изучения дисциплины:*

- изучение особенностей проектирования, эксплуатации и ремонта металлургических машин и оборудования;
- изучение основных методов организации ремонтного производства, видов износа и поломок оборудования, методов проверки состояния оборудования, а также технологии ремонта типовых узлов и деталей оборудования;
- изучение нормативно-технической документации металлургических машин и оборудования в машиностроении;
- изучение основных направлений развития и модернизации металлургических машин.

*Дисциплина направлена на формирование профессиональной (ПК-2) компетенции выпускника.*

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в часть БЛОК 1 «Дисциплины (модули)», формируемые участниками образовательных отношений по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (профиль подготовки «Металлургическое оборудование»). Дисциплина реализуется кафедрой машин металлургического комплекса.

Дисциплина базируется на знании студентами дисциплин «Металлургические технологии и комплексы», «Аглодоменное оборудование», «Сталеплавильное оборудование», «Прокатное оборудование» и «Эксплуатация и обслуживание металлургического оборудования» строится на предпосылке, что студенты обладают достаточными знаниями в области информационных технологий и работы в сети Интернет.

Компетенции, освоенные в ходе изучения дисциплины, направлены на формирование умений применять полученные знания для высокопроизводительного использования металлургических машин и оборудования; поиск оптимальных решений при их создании, по надежности и стоимости, а также срокам исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 ак.ч.

При очной форме обучения дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ак.ч.), практические (36 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (144 ак.ч.);

При заочной форме обучения дисциплина изучается на 5 курсе в 9 семестре. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), практические (6 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (204 ак.ч.).

Форма промежуточной аттестации – экзамен.

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

Процесс изучения дисциплины «Ремонт металлургического оборудования» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
Способен обеспечивать проведение ремонтов металлургического оборудования	ПК-2	ПК-2.1 Знать порядок и методы планирования технического обслуживания оборудования и проведения ремонтных работ ПК-2.2 Знать кинематические схемы механизмов со спецификацией основных узлов, основные технические характеристики оборудования, предельные нормы износа основных деталей и узлов ПК-2.3 Знать устройства и техническое состояние оборудования, конструкции основных узлов, степень изношенности деталей, архив технической документации, ЕСКД ПК-2.4 Уметь выявлять причины отказов в работе металлургического оборудования и определять меры по их устранению и профилактике ПК-2.5 Уметь принимать оперативные решения по устранению обнаруженных дефектов технологического оборудования

#### 4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 6 зачётных единиц, 216 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

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
		7
Аудиторная работа, в том числе:	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	144	144
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	36	36
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание	-	-
Подготовка к контрольной работе	27	27
Подготовка к коллоквиуму	-	-
Аналитический информационный поиск	18	18
Работа в библиотеке	18	18
Подготовка к экзамену	36	36
Промежуточная аттестация – экзамен (Э)	Э	Э
Общая трудоемкость дисциплины		
	ак.ч.	216
	з.е.	6

## 5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 4 темы:

- тема 1 (Физические основы надежности металлургического оборудования);
- тема 2 (Технология технического обслуживания);
- тема 3 (Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования (ТОиР));
- тема 4 (Производственный процесс ремонта).

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	Физические основы надежности металлургического оборудования	Причины нарушения работоспособности (конструктивные, технологические, эксплуатационные и естественные) металлургических машин и агрегатов	2	Определение полного ресурса соединения и допустимых размеров сопрягаемых деталей	2	–	–
		Классификация отказов. Понятие об изнашивании и износе. Износ машин (моральный и физический)	2	Статистическая обработка информации об износах деталей металлургического оборудования	2	–	–
		Виды трения. Виды смазки. Виды изнашивания. Характеристики и закономерности изнашивания. Факторы, влияющие на интенсивность изнашивания	2	Построение статистического ряда и определение опытных законов распределения	2	–	–
		Допускаемый и предельный износ детали и сопряжения. Методы и средства изучения износов	2	Построение укрупненного статистического ряда и определение теоретического закона распределения (ТЗР) по критерию согласия	2	–	–
		Другие виды повреждения деталей: деформация деталей, потеря упругости, намагниченности, коррозия,	2	Построение графиков дифференциальной и инте-	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.
		накись и др. Конструктивные, производственные и эксплуатационные мероприятия по повышению надежности металлургических машин и агрегатов		гальной функций ТЗР, определение доверительных границ рассеивания и ошибки пеленоса			
		Правила технической эксплуатации металлургического оборудования. Ведение технической документации (журнал приемки-сдачи смен, агрегатный журнал или введение информации в компьютерную базу данных)	2	Эксплуатационные мероприятия по повышению надежности металлургических машин и агрегатов	2	–	–
2	Технология технического обслуживания	Технология диагностирования. Основные понятия и определения. Цели и задачи технической диагностики	2	Конструктивные мероприятия по повышению надежности металлургических машин и агрегатов	2	–	–
		Классификация и область применения методов и средств диагностики Применение методов и средств диагностики для контроля технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса узлов, машин и агрегатов	4	Производственные мероприятия по повышению надежности металлургических машин и агрегатов	4	–	–
3	Планово-предупредительная система технического обслуживания	Ремонтно-обслуживающие воздействия, виды (техническое обслуживание, текущий ремонт, капитальный ремонт) и назначение.	2	Вероятностный метод планирования количества и сроков постановки	4	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоёмкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоёмкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоёмкость в ак. ч.
	ния и ремонта металлургического оборудования (ТОиР)	Стратегии ремонта. Основные виды и методы ремонта. Ремонтные циклы металлургических машин. Формы организации ремонтного производства	2	машин в ремонт		–	–
		Организация технического обслуживания и ремонтов оборудования по СТП СК 05757665-09-04-2003 НЛМК	2	СТП СК 05757665-09-04-2003 НЛМК	2	–	–
		Структуры ремонтных циклов металлургических машин и оборудования, подъемно-транспортных машин. Ведение технической документации – документооборот	2	Структуры ремонтных циклов металлургических машин и оборудования	2	–	–
		Понятие о производственном и технологических процессах. Подготовка машин к ремонту. Очистка объектов ремонта (виды и характеристика загрязнений, характеристика моющих средств, классификация способов очистки). Разборка машин и агрегатов (общие правила разборки машин)	2	Общие правила разборки машин	2	–	–
4	Производственный процесс ремонта	Производственный процесс ремонта. Дефектация деталей. Комплектование деталей. Балансировка деталей и сборочных единиц	2	Производственный процесс ремонта	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.
		Производственный процесс ремонта. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска машин	2	Производственный процесс ремонта	2	–	–
		Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц металлургического оборудования. Ремонт оборудования сталеплавильных цехов. Ремонт основного и вспомогательного оборудования для производства и отделки проката	4	Восстановление типовых деталей	4	–	–
	Всего аудиторных часов		36		36	–	–

Таблица 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	Технология технического обслуживания	Правила технической эксплуатации металлургического оборудования. Ведение технической документации (журнал приемки-сдачи смен, агрегатный журнал или введение информации в компьютерную базу данных)	2	введение информации по отказам и ремонтам в компьютерную базу данных	2	–	–

№ 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.
2	Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования (ТОиР)	Стратегии ремонта. Основные виды и методы ремонта. Ремонтные циклы металлургических машин. Формы организации ремонтного производства	2	Восстановление изношенных деталей металлургического оборудования	2	–	–
3	Производственный процесс ремонта	Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц металлургического оборудования	2		2	–	–
Всего аудиторных часов			6		6	–	–

## **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	экзамен	Комплект контролирующих материалов для экзамена

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

- практические работы – всего 60 баллов;
- контрольные работы – всего 40 баллов.

Экзамен проставляется автоматически, если студент набрал в течение семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Экзамен по дисциплине «Ремонт металлургического оборудования» проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, он имеет право повысить итоговую оценку на экзамене. 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 экзамен
0-59	неудовлетворительно
60-73	удовлетворительно
74-89	хорошо
90-100	отлично

### **6.2 Домашнее задание**

Домашнее задание не предусмотрено

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

*Тема 1 Физические основы надежности металлургического оборудования*

- 1) Эксплуатационные свойства, производительность оборудования.
- 2) Надежность механического оборудования. Какие комплексные показатели надежности?
- 3) Безотказность, ремонтпригодность, долговечность и сохраняемость механического оборудования и какие их показатели?
- 4) Виды отказов механического оборудования.
- 5) В чем выражается вероятность безотказной работы металлургического оборудования?
- 6) Надежность технологических линий. Резервирование.
- 7) Трение в деталях оборудования. Какие бывают виды трения?
- 8) Классификация видов изнашивания. Какие факторы влияют на изнашивание деталей?
- 9) В чем закономерность изнашивания деталей?
- 10) Какой предельный и допустимый износ оборудования?

*Тема 2 Технология технического обслуживания*

- 1) В чем состоит диагностика технического состояния оборудования?
- 2) Какие применяют методы диагностики металлургического оборудования?
- 3) Контроль и регулировка муфт, зубчатых, цепных и ременных передач.
- 4) Как производят регулировку подшипников качения и скольжения?
- 5) Смазка оборудования.
- 6) Какие смазочные материалы в металлургической отрасли?
- 7) Какие применяют системы смазки на металлургическом предприятии?
- 8) Очистка, мойка и обезжиривание деталей.
- 9) Как производят разборку оборудования на узлы и детали?

*Тема 3 Планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования (ТОиР)*

- 1) Какие вам известны системы планово-предупредительных ремонтов?
- 2) Какие методы организации ремонта оборудования в системе ППР?
- 3) Как происходит планирование ремонтных работ?
- 4) Ремонтно-эксплуатационная служба предприятия.
- 5) Состав и структура ремонтных предприятий.
- 6) Какие режимы работы и годовые фонды рабочего времени?

- 7) Определение производственной программы ремонтного предприятия и количества рабочих?
- 8) Какие методы организации ремонта оборудования?
- 9) Сетевое планирование и управление. Какие требования предъявляют к сетевому графику?
- 10) Как проводится приемка и подготовка машин к ремонту.

#### *Тема 4 Производственный процесс ремонта*

- 1) Как производят сборку неразъемных и разъемных соединений?
- 2) Опишите процесс установки валов.
- 3) Опишите процесс установки подшипников скольжения и качения.
- 4) Как производят сборку зубчатой, червячной, цепной и ременной передач?
- 5) Какие методы восстановления деталей способом механической обработки?
- 6) Какие способы упрочнения деталей?
- 7) Какое применяют оборудование и оснастку для монтажных работ?
- 8) Какие общие требования к ремонту и эксплуатации грузоподъемных машин?
- 9) Какие требования к устройству грузоподъемных машин?
- 10) Какие требования к техническому освидетельствованию грузоподъемных машин и монтажной оснастки?
- 11) Как происходит испытание смонтированного оборудования?

#### **6.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)**

- 1) Что называется изнашиванием?
- 2) Какие виды трения скольжения?
- 3) Опишите диаграмму изнашивания.
- 4) Как классифицируют механические виды износа?
- 5) Какие виды технического обслуживания?
- 6) Что называется ремонтом?
- 7) Какие бывают виды ремонтов?
- 8) Какие методы технической диагностики при ремонтах?
- 9) Какие методы восстановления изношенных узлов и деталей машин?
- 10) Что представляет собой ремонтный чертеж детали?
- 11) Какие виды износа базовых деталей?
- 12) Как осуществляется ремонт трещин базовых деталей механическими способами?
- 13) Как производят ремонт трещин базовой детали сваркой?
- 14) Как проводится ремонт валов?
- 15) Какие виды дефектов валов?
- 16) Ремонт зубчатых зацеплений.
- 17) Ремонт оборудования доменных цехов.

- 18) В чем состоит ремонт оборудования сталеплавильных и прокатных цехов?
- 19) В чем состоит ремонт кранов?
- 20) Какие виды смазочных материалов?
- 21) Как получают минеральные масла?
- 22) Как получают пластичные смазки?
- 23) Какие основные свойства минеральных масел?
- 24) Какие методы смазывания минеральными маслами?
- 25) Какие основные свойства пластичных смазок?
- 26) Какие методы смазывания пластичными смазками?
- 27) Циркуляционные системы жидкой смазки. Какое оборудование этих систем?
- 28) Какие типы и устройство насосов?
- 29) Назначение, какие типы и устройство фильтров?
- 30) В чем назначение и конструкция маслоохладителя?
- 31) Как производят смазку масляным туманом?
- 32) Централизованные системы пластичной смазки. Какое оборудование этих систем?
- 33) Какая классификация и назначение дозирующих питателей?

#### **6.4 Примерная тематика курсовых работ**

Курсовые работы не предусмотрены.

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

### **7.1 Рекомендуемая литература**

#### *Основная литература*

1. Епифанцев, Ю.А. Эксплуатация и организация ремонтов металлургического оборудования: Учебное пособие для вузов / Ю.А. Епифанцев. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 160 с. – (Высшее образование). – Текст: непосредственный. <https://fenzin.org/book/499876> (дата обращения: 29.08.2024).

#### *Дополнительная литература*

1. Чиченев, Н. А. Надежность, эксплуатация и ремонт металлургических машин и оборудования : учебное пособие / Н. А. Чиченев, А. Ю. Зарапин, С. М. Горбатюк. — Москва : МИСИС, 2008. — 102 с. <https://e.lanbook.com/book/116895> (дата обращения: 29.08.2024).

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

- 1 Научная библиотека ДонГТУ – [library.dstu.education](http://library.dstu.education)
- 2 Электронная библиотека БГТУ им. Шухова – <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>
- 3 Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
- 4 Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
- 5 Электронно-библиотечная система IPR BOOKS – [Сублицензионный договор с ООО "Научно-производственное предприятие "ТЭД КОМПАНИ", http://www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.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
"Количество посадочных мест – 38 шт. Доска для написания мелом - 1шт. Компьютер ПК на базе Intel(R) Pentium(R) Gold G6405 CPU @ 4.10GHz - 13 шт. Компьютер Intel Pentium(R)-4 CPU @2.40GHz - 1 шт. Компьютер ПК на базе Intel CeleronCPU @2.40GHz - 2шт. Компьютер Intel Pentium(R) Dual-Core CPU E5200 @2.50GHz - 1 шт. Мультимедийный проектор Accer - 1 Web камера - 1шт. Колонки (комплект) - 1 шт. Рециркулятор - 1 шт. Экран для проектора S`OK CINEMA MOTOSCREEN - 1 шт.	ауд. <u>222</u> корп. <u>1</u>

## Лист согласования РПД

Разработал  
Ст.преп. кафедры машин  
металлургического комплекса  
(должность)



(подпись)

Е.С. Козачишена  
(ФИО)

Заведующий кафедрой машин  
металлургического комплекса



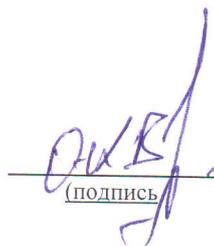
(подпись)

Н.А. Денисова  
(ФИО)

Протокол № 1  
заседания кафедры машин  
металлургического комплекса

От 30 августа 2024 год

Декан факультета горно-  
металлургической промышленности и  
строительства



(подпись)

О.В. Князьков  
(ФИО)

Согласовано

Председатель методической  
комиссии по направлению подготов-  
ки 15.03.02 Технологические машины  
и оборудование («Металлургическое  
оборудование»)



(подпись)

Н.А. Денисова  
(ФИО)

Начальник учебно-методического  
центра



(подпись)

О.А. Коваленко  
(ФИО)

## 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	