

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«РЕМОНТ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ»

Направление: 15.04.01 Машиностроение

Цифровые, аддитивные технологии в сварочном производстве

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Бройдо Владимир
Львович
Дата подписания: 30.06.2025

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил и согласовал: Балановский Андрей
Евгеньевич
Дата подписания: 01.07.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Ремонт и восстановление оборудования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ОПК-2.1
ОПК-4 Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ОПК-4.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-2.1	Может выполнить экспертизу имеющейся технической документации для определения требований к восстановленному изделию и технологическому процессу ремонта и восстановления	Знать - методику проведения работ по экспертизе имеющейся технической документации для определения требований к восстановленному изделию и технологическому процессу ремонта и восстановления Уметь - организовать проведение работ по экспертизе имеющейся технической документации для определения требований к восстановленному изделию и технологическому процессу ремонта и восстановления Владеть - навыками организации работ по экспертизе имеющейся технической документации для определения требований к восстановленному изделию и технологическому процессу ремонта и восстановления
ОПК-4.1	Знает требования по разработке методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на восстановление узлов и деталей машин	Знать - требования по разработке методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на восстановление узлов и деталей машин Уметь - определить основные требования по разработке методических и нормативных документов при реализации

		разработанных проектов и программ, направленных на восстановление узлов и деталей машин Владеть - навыками определения основных требований по разработке методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на восстановление узлов и деталей машин
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Ремонт и восстановление оборудования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Диагностика и обеспечение качества сварных соединений», «Защита металлов от коррозии», «Металловедение и ТО сварных соединений», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	12	12
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	24	24
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	108	108
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Особенности эксплуатации машин на горных и металлургических предприятиях, использование новых технологий и материалов для ремонта	1	2			1	4	1, 4	84	Отчет
2	Организация проведения работ по ремонту при низких температурах. Организация проведения работ на производственных и ремонтных участках горных и металлургических предприятий	2	3					3	14	Отчет
3	Методы восстановления и упрочнения рабочих органов машин	3	3			3	6			Собеседование
4	Методы ремонта трещин в деталях и сварных конструкциях машин	4	4			2, 4	14	2	10	Собеседование
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовая работа
	Всего		12				24		108	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Особенности эксплуатации машин на горных и металлургических предприятиях, использование новых технологий и материалов для ремонта	Виды эксплуатационных дефектов в виде трещин и износа рабочих органов машин в деталях и сварных конструкциях горных машин и оборудования черной и цветной металлургии . Виды износа при эксплуатации машин. Особенности трещинообразования при эксплуатации машин в условиях низких отрицательных температур. Способы контроля с целью выявления дефектов. Возможности использования ультразвукового контроля и других современных методов для выявления длины и глубины трещины
2	Организация	Особенности проведения ремонта с

	проведения работ по ремонту при низких температурах. Организация проведения работ на производственных и ремонтных участках горных и металлургических предприятий	использованием методов сварки и наплавки в период между сезонами добычи полезных ископаемых. Возможности проведения сварочных и наплавочных работ при низких отрицательных температурах. Использование способов местного укрытия и обогрева для проведения сварочных работ. Возможности использования механизированных способов сварки и наплавки. Организация проведения работ на производственных и ремонтных участках горных и металлургических предприятий
3	Методы восстановления и упрочнения рабочих органов машин	Виды износа рабочих органов горных машин и металлургического оборудования. Способы наплавки, применение которых возможно при ремонте машин. Классификация наплавочных материалов. Подготовка деталей для наплавки, способы выявления дефектов на поверхностях, подготовленных к проведению наплавки и методы их устранения. Разработка технологии наплавки, выбор способа и материалов для наплавки. Выбор метода термической обработки после наплавки, возможность и целесообразность ее проведения. Контроль качества восстановленных и упрочненных деталей
4	Методы ремонта трещин в деталях и сварных конструкциях машин	Современные методы выявления трещин в крупных отливках и сварных конструкциях из конструкционных низколегированных сталей, высоколегированных аустенитных сталей. Возможности мониторинга при эксплуатации и визуального контроля. Определение границ и глубины трещины. Выбор методов разделки трещины. Возможные способы механической обработки для разделки трещин. Использование кислородной, плазменной резки и воздушно-дуговой строжки для разделки трещины. Оборудование и материалы для термической разделки трещин. Способы контроля полноты разделки трещины. Технология заварки трещин. Выбор сварочных материалов. Техника заварки трещины. Термообработка при заварке трещин. Методы контроля качества

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
---	---	----------------------------

1	Основные неисправности и дефекты сварных конструкций и деталей (рабочих органов) машин	4
2	Обоснование и разработка технологии ремонта трещины в сварной конструкции и крупной детали	6
3	Обоснование и разработка технологии восстановления и упрочнения рабочего органа машины	6
4	Обоснование и разработка технологии ремонта сваркой и наплавкой дефектов сварной конструкции или детали	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	70
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям	14
4	Решение специальных задач	14

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Проект (курсовая работа по ремонту или восстановлению изношенной детали или конструкции на предприятии, на котором работает магистрант)странт)

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Методические указания к курсовому проекту по производству сварных конструкций для студентов по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» профиля «Оборудование и технология сварочного производства» квалификации (степени) бакалавр – Иркутск, ИРНИТУ, 2021 (электронный ресурс)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Методические указания по практическим занятиям по курсу «Ремонт и восстановление оборудования» по программе магистратуры «Технология, оборудование и система качества сварочного производства». Направление подготовки 15.04.01 «Машиностроение». - Иркутск, ИРНИТУ, 2018 - 10с. (электронный ресурс)

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Методические указания по самостоятельной работе по курсу «Ремонт и восстановление оборудования» по программе магистратуры «Технология, оборудование и система качества сварочного производства». Направление подготовки 15.04.01 «Машиностроение». - Иркутск, ИРНИТУ, 2018 - 8с. (электронный ресурс)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 3 | Отчет

Описание процедуры.

Одному или нескольким студентам задаются вопросы по нескольким вопросам, рассмотренным на предыдущей лекции. Остальные студенты должны дать развернутые комментарии и дополнения по ним, а преподаватель – соответствующие поправки и оценки.

Критерии оценивания.

правильность и полнота понимания темы, необходимость представления дополнительных материалов для правильного понимания рассмотренных вопросов.

6.1.2 семестр 3 | Собеседование

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические занятия, состоящие в анализе тем, предусмотренным рабочей программой дисциплины. При подготовке к практическому занятию студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита отчётов по практическим занятиям проходит в форме собеседования.

Критерии оценивания.

правильность и полнота понимания темы, необходимость представления дополнительных материалов для правильного понимания рассмотренных вопросов.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-2.1	Демонстрирует знание состава и порядка выполнения работ по экспертизе имеющейся технической документации для определения требований к восстановленному изделию и технологическому процессу ремонта и восстановления. Курсовая работа	Фонд оценочных средств по дисциплине "Ремонт и восстановление оборудования". Курсовая работа, зачет.
ОПК-4.1	Демонстрирует знание требования по разработке методических и	Фонд оценочных средств по

	нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на восстановление узлов и деталей машин	дисциплине "Ремонт и восстановление оборудования". Курсовая работа, зачет.
--	---	---

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формой итогового контроля по курсовой работе является защита курсовой работы. Для допуска к защите студент должен выполнить: расчетно-пояснительную записку с разработкой технологического процесса восстановления или упрочнения детали или сварной конструкции на основании анализа требований к конструкции или детали требований технических условий на ремонт и восстановление сварных конструкций или деталей, основного материала конструкции; выбор способов сварки или наплавки конструкции, сварочных или наплавочных материалов, расчет (выбор) параметров режима сварки или наплавки, выбор оборудования для сварки, разработка операций подготовки, сварки или наплавки, термической обработки и методов контроля.

Пример задания:

Разработка технологии восстановления черпака драги для добычи золота.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Расчетно-пояснительная записка содержит полный объем всех разделов работы	Расчетно-пояснительная записка содержит полный объем всех разделов работы, но имеются отдельные замечания по чертежам, записке и оформлению	Расчетно-пояснительная записка содержит полный объем всех разделов работы, но имеются существенные замечания по содержанию	Не выполнен полный расчетно-пояснительной записки

6.2.2.2 Семестр 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

1. Формой итоговой аттестации является зачет. Для подготовки к зачету студентам выдается список вопросов по курсу. До зачета студентам должны быть зачтены все практические занятия.
2. Для оценки знания студенту предлагается ответить на два вопроса из списка вопросов. В зависимости от полноты и качества ответа преподаватель может задать дополнительные вопросы, как связанные с первоначально заданным, так и не связанным с ними.

6.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Материал курса усвоен. Студент правильно отвечает на вопросы и может самостоятельно анализировать материалы и принимать самостоятельные решения, обосновать их. Знает рекомендованную литературу.	Не знает основных положений курса, не знает или не понимает значительную часть материала, делает существенные ошибки при выполнении практических заданий по положениям курса

7 Основная учебная литература

1. Квагинидзе В. С. Восстановление металлоконструкций горно-транспортного оборудования : учебное пособие по специальности "Открытые горные работы" направления "Горное дело" / В. С. Квагинидзе, В. Ф. Петров, Н. Н. Чупейкина, 2007. - 497.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Лукьянов В. Ф. Ремонт конструкций и восстановление деталей сваркой и наплавкой : учебное пособие / В. Ф. Лукьянов, 2011. - 219.
2. Сварка. Резка. Контроль : справочник : в 2 т. / Н. П. Алешин [и др.] ; под ред. Н. П. Алешина, Г. Г. Чернышева. Т. 1, 2004. - 619.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office 3. Microsoft Windows XP Prof rus (с активацией, коммерческая) 4. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
16. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
17. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном