



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

20.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ  
МАШИН***

Направление подготовки (специальность)

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология машиностроения

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Машины и технологии обработки давлением и машиностроения
Курс	4

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016 г. № 1000)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Машины и технологии обработки давлением и машиностроения 18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Платов

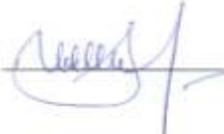
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры МиТОДиМ, канд. техн. наук  Е.Ю. Звягина

Рецензент:

доцент кафедры МиХТ, канд. техн. наук  И.В. Макарова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от 09.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Машин и технологии обработки давлением и машиностроения

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Платов

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Цели должны соответствовать компетенциям, формируемым в результате освоения дисциплины (модуля).

Целями освоения дисциплины «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН» являются: эффективное использование методов сварки, наплавки и деталей машин и агрегатов, выбор материалов, оборудования и оптимальных технологий для реализации этих процессов; овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 – КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Оборудование и технология восстановления деталей машин входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

- Процессы и операции формообразования
- Производство заготовок
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Технологические процессы в машиностроении
- Детали машин

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

- Оборудование для производства металлоконструкций
- Основы диагностики технологических систем
- Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
- Технология производства металлоконструкций

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Оборудование и технология восстановления деталей машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-1 способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий
Знать	- сущность физических процессов, протекающих при поверхностно-пластическом деформировании; - особенности и область применения основных технологических процессов восстановления деталей машин; - основные и вспомогательные материалы для изготовления износостойких покрытий.

Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы и методы ППД, наплавки;</li> <li>- назначать параметры режимов методов поверхностно-пластического деформирования, сварки или наплавки;</li> <li>- определять дефекты сварных соединений.</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения отдельных видов восстановительных технологий;</li> <li>- навыками контроля сварных соединений.</li> </ul>
<p>ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- классификацию и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей деталей машин и режущих инструментов;</li> <li>- состав и свойства упрочняющих покрытий;</li> <li>- материалы для восстановительной и износостойкой наплавки;</li> <li>- способы диагностики восстановленных поверхностей деталей машин.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать технологические процессы восстановления поверхностей деталей машин и режущих инструментов;</li> <li>- выбрать состав наплавленного металла при механическом износе, при эрозии;</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками подбора средств технологического оснащения и автоматизации при восстановительных технологиях;</li> <li>- навыками диагностирования эксплуатационных параметров деталей машин.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 6,4 акад. часов;
- аудиторная – 6 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 97,7 акад. часов;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. часа

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Введение.								
1.1 История развития теории и практики восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся деталей оборудования.	4	0,5			10	Самостоятельное изучение учебной литературы.	Конспект.	ПК-1, ПК-4
1.2 Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей деталей оборудования.		0,25			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций.	ПК-1, ПК-4
1.3 Способы наплавки изношенных поверхностей. Свариваемость основного металла.		0,25			10	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Наличие конспектов лекций.	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу		1			30			
2. Восстановление рабочих поверхностей деталей методом поверхностного пластического деформирования.								
2.1 Оборудование и технология ППД методом упрочнения проволочным инструментом.	4		1/И		10	Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	ПК-1, ПК-4
2.2 Оборудование и технология ППД методом ультразвуковой обработки. Лабораторная работа.			2			Лабораторная работа.	Защита лабораторной работы.	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу			3/И		10			
3. Материалы и оборудование для восстановительной и износостойкой наплавки.								

3.1 Выбор состава наплавленного металла в зависимости от вида изнашивания деталей оборудования.	4	0,25			10	Изучение учебной и справочной литературы.	Конспект.	ПК-1, ПК-4
3.2 Способы наплавки изношенных поверхностей.		0,25			10	Изучение учебной и справочной литературы.	Конспект.	ПК-1, ПК-4
3.3 Дефекты в наплавленном металле и способы их устранения.			1/ИИ		10	Лабораторная работа.	Защита.	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу		0,5	1/ИИ		30			
4. Технология нанесения износостойких покрытий.								
4.1 Прочность сцепления покрытия с основным материалом.	4	0,25			10	Изучение учебной и справочной литературы.	Конспект.	ПК-1, ПК-4
4.2 Термообработка после нанесения покрытия. Способы повышения прочности сцепления и плотности напыляемого покрытия.		0,25			17,7	Изучение учебной и справочной литературы.	Конспект.	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу		0,5			27,7			
5. Контроль								
5.1 Промежуточная и итоговая аттестация.	4					Зачетное занятие.	Перечень контрольных вопросов.	ПК-1, ПК-4
Итого по разделу								
Итого за семестр		2	4/2И		97,7		зачёт	
Итого по дисциплине		2	4/2И		97,7		зачет	ПК-1,ПК-4

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины **ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН** применяются следующие образовательные технологии:

1. Используются наглядные пособия, натурные образцы, выполненные сваркой, наплавкой, технические средства обучения.

2. Используется сварочное оборудование для проведения цикла лабораторных занятий: сварочный пост, источники питания, оборудование для контактной, точечной, газовой сварки и сварки под флюсом, защитные маски, держатели для электродов.

3. Информационные технологии – обучение в электронной образовательной среде с целью расширения доступа к образовательным ресурсам, для чего при проведении отдельных занятий и организации самостоятельной работы студентов используются электронные версии курса лекций и расчетной работы.

4. Работа в команде – совместная деятельность студентов в группе при расчетах на лабораторных занятиях, направленная на решение общей задачи путем сложения результатов индивидуальной работы членов группы.

5. Междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей и их группировка в контексте решаемой задачи.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- устный опрос об усвоении предыдущей темы занятия;
- оформление и сдача лабораторных работ;
- составление промежуточного рейтинга.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Михайлицын, С.В. Восстановление и упрочнение деталей машин: учебное пособие / С.В. Михайлицын, М.А. Шекшеев, А.В. Ярославцев; МГТУ. - Магнитогорск: [МГТУ], 2017. - 179 с.: ил., табл., схемы, диагр., граф., эскизы, черт. – URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3284.pdf&show=dcatalogues/1/1137415/3284.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0932-8. - Имеется печатный аналог.

2. Михайлицын, С. В. Основы сварочного производства : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, А. В. Ярославцев ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 243 с. : ил., табл., схемы, граф., эскизы. – URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3270.pdf&show=dcatalogues/1/1137326/3270.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0946-5. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Контроль качества сварных и паяных соединений : учебное пособие / С. В. Михайлицын, М. А. Шекшеев, Д. В. Терентьев, Е. Н. Ширяева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 113 с. : ил., табл., схемы. – URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3624.pdf&show=dcatalogues/1/1524690/3624.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0627-3. - Имеется печатный аналог.

**в) Методические указания:**

1. С.В. Михайлицын, А.И. Беляев. Пластическое деформирование, плакирование и наплавка для восстановления и упрочнения деталей машин и механизмов: Методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов технических специальностей. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2012. – 61 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:****Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации; видеопроектор, экран настенный, компьютер; тестовые задания для текущего контроля успеваемости.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ: лабораторный корпус с лабораторией сварки и лабораторией резания. Комплект печатных и электронных версий методических рекомендаций, учебное пособие, плакаты по темам «ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН». Сварочное оборудование.

3. Учебная аудитория для проведения механических испытаний. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, скручивание.

Мерительный инструмент.

4. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла.

5. Учебная аудитория для проведения металлографических исследований  
Микроскопы МИМ-6, МИМ-7

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Задания по самостоятельной работе

1. Выбрать состав наплавленного металла при механическом износе;
2. Выбрать состав наплавленного металла при эрозии;
3. Выбрать состав наплавленного металла при молекулярно-механическом износе;
4. Выбрать состав наплавленного металла при коррозионно-механическом износе;
5. Выбрать состав наплавленного металла при кавитации;
6. Разработать технологию наплавки металла различного состава (по заданию преподавателя);
7. Разработать технологию нанесения покрытия методом плакирования гибким инструментом (по заданию преподавателя).

### Вопросы самоконтроля для студентов

1. История развития теории и практики восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся деталей оборудования.
2. Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей деталей оборудования.
3. Виды изнашивания.
4. Классификация и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей.
5. Выбор состава и свойств упрочняющих покрытий.
6. Материалы для восстановительной и износостойкой наплавки.
7. Коррозионно-стойкие наплавочные материалы.
8. Выбор состава наплавленного металла в зависимости от вида изнашивания деталей оборудования.
9. Способы наплавки изношенных поверхностей.
10. Свариваемость основного металла.
11. Погонная энергия и скорость охлаждения при наплавке.
12. Регулирование доли основного металла в металле наплавки и определение толщины наплавленного слоя.
13. Наплавочные порошковые проволоки и ленты.
14. Технология наплавки углеродистых сталей.
15. Технология наплавки высоколегированных сталей.
16. Технология наплавки чугунов.
17. Технология наплавки меди и алюминия.
18. Электроды для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами.
19. Техника наплавки деталей типа тел вращения.
20. Понятие о режимах электродуговой наплавки.
21. Напряжения и деформации при наплавке.
22. Дефекты в наплавленном металле и способы их устранения.
23. Подготовка к наплавке и последующая термическая обработка.
24. Напыляемые материалы.
25. Газопламенное напыление.
26. Детонационное напыление.
27. Плазменное напыление.
28. Электродуговая металлизация.
29. Способы и температура напыляемого материала.
30. Прочность сцепления покрытия с основным материалом.
31. Термообработка после нанесения покрытия.
32. Способы повышения прочности сцепления и плотности напыляемого покрытия.

33. Дефекты в напылённом металле и способы их устранения.
34. Упрочнение рабочих поверхностей деталей методом поверхностного пластического деформирования.
35. Остаточные напряжения связь состояния поверхности с эксплуатационными свойствами деталей.
36. Оборудование и технология ППД методом обкатывания.
37. Оборудование и технология ППД методом выглаживания.
38. Оборудование и технология ППД методом ультразвуковой обработки.
39. Оборудование и технология ППД методом чеканки.
40. Оборудование и технология ППД методом упрочнения проволочным инструментом.
41. Оборудование и технология ППД методом обработки дробью.
42. Нанесение покрытий методом плакирования гибким инструментом.

### **Темы контрольных работ**

Разработать технологический процесс восстановления или упрочнения наплавкой (напылением) следующих деталей:

1. Конусов засыпных аппаратов доменных печей;
2. Чаш засыпных аппаратов доменных печей;
3. Листовых прокатных станов горячей прокатки;
4. Опорных валков;
5. Роликов МНЛЗ;
6. Валков обжимных прокатных станов;
7. Валков заготовочных прокатных станов;
8. Валков сортовых прокатных станов;
9. Ножей для резки горячего металла;
10. Ножей для резки холодного металла;
11. Штампового инструмента;
12. Прессового инструмента;
13. Крановых колёс.
14. Роликов рольгангов прокатных станов;
15. Деталей обогатительного оборудования;
16. Деталей агломерационного оборудования;
17. Деталей землеройных машин;
18. Деталей дробильно-помольного оборудования коксохимического производства;
19. Деталей подачи абразивных сыпучих материалов;
20. Деталей волочильных станов;
21. Деталей железнодорожного транспорта;
22. Деталей гидравлических прессов;
23. Деталей мартеновского производства;
24. Деталей конверторного производства;
25. Деталей и технологической оснастки прокатных станов;
26. Металлорежущего инструмента;
27. Деталей энергетической арматуры.

**7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине *ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН* и проводится в форме зачета, в форме выполнения и защиты лабораторных работ и в форме выполнения и защиты контрольной работы на четвёртом курсе.

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ПК-1 - способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сущность физических процессов, протекающих при поверхностно-пластическом деформировании;</li> <li>- особенности и область применения основных технологических процессов восстановления деталей машин;</li> <li>- основные и вспомогательные материалы для изготовления износостойких покрытий.</li> </ul>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития способов соединения материалов. Значение сварки, перспективы её развития.</li> <li>2. Классификация и сущность основных сварочных процессов.</li> <li>3. Металлургические процессы, происходящие при сварке плавлением.</li> <li>4. Основные реакции, проходящие в зоне сварки.</li> <li>5. Образование и строение зоны термического влияния.</li> <li>6. Характеристика основных изменений структуры и свойств в зоне термического влияния.</li> <li>11. Определение понятия свариваемости металлов.</li> <li>7. Методы оценки свариваемости и их общая характеристика.</li> <li>8. Механизм образования горячих и холодных трещин.</li> <li>9. Основные мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке металлов и сплавов.</li> <li>10. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.</li> <li>11. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций.</li> <li>12. Типы сварных соединений и швов.</li> <li>13. Требования к сварным соединениям.</li> <li>14. Требования по подготовке и сборке деталей под сварку.</li> <li>15. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.</li> </ol>

		<p>16. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей, легированных сталей, алюминия, меди.</p> <p>17. Методы контроля качества сварных соединений.</p> <p>18. Сущность, технические возможности, параметры и область применения Методов поверхностно-пластического деформирования.</p> <p>19. Сущность, технические возможности, параметры и область применения износостойких покрытий.</p> <p>20. Сущность, технические возможности, параметры и область применения наплавки.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать способы и методы ППД, наплавки;</li> <li>- назначать параметры режимов методов поверхностно-пластического деформирования, сварки или наплавки;</li> <li>- определять дефекты сварных соединений.</li> </ul>	<p>Практические задания для зачёта:</p> <p>Подобрать способ, режимы, оборудование для выполнения операций восстановления изношенной поверхности на различных деталях машин.</p> <p>Перечень чертежей выдает преподаватель.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками выполнения отдельных видов восстановительных технологий;</li> <li>- контроля сварочных соединений.</li> </ul>	<p>Перечень лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оборудование и технология ППД методом упрочнения проволочным инструментом.</li> <li>2. Оборудование и технология ППД ультразвуковой обработки</li> </ol>
<p><b>ПК-4 - способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</b></p>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>-классификацию и сущность способов восстановления и упрочнения рабочих поверхностей деталей машин и режущих инструментов;</li> <li>- состав и свойства упрочняющих покрытий;</li> <li>- материалы для восстановительной и износостойкой наплавки;</li> </ul>	<p>Перечень тем и заданий для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. История развития способов соединения материалов. Значение сварки, перспективы её развития.</li> <li>2. Классификация и сущность основных сварочных процессов.</li> <li>3. Металлургические процессы, происходящие при сварке плавлением.</li> <li>4. Основные реакции, проходящие в зоне сварки.</li> <li>5. Образование и строение зоны термического влияния.</li> <li>6. Характеристика основных изменений структуры и свойств в зоне термического</li> </ol>

	<p>- способы диагностики восстановленных поверхностей деталей машин.</p>	<p>влияния.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>11. Определение понятия свариваемости металлов.</li> <li>7. Методы оценки свариваемости и их общая характеристика.</li> <li>8. Механизм образования горячих и холодных трещин.</li> <li>9. Основные мероприятия по повышению сопротивляемости образованию трещин при сварке металлов и сплавов.</li> <li>10. Причины возникновения напряжений и деформаций при сварке.</li> <li>11. Меры для предотвращения и снижения сварочных напряжений и деформаций.</li> <li>12. Типы сварных соединений и швов.</li> <li>13. Требования к сварным соединениям.</li> <li>14. Требования по подготовке и сборке деталей под сварку.</li> <li>15. Понятие о режимах сварки и их влияние на качество сварных соединений.</li> <li>16. Особенности технологии сварки углеродистых и конструкционных сталей, легированных сталей, алюминия, меди.</li> <li>17. Методы контроля качества сварных соединений.</li> <li>18. Сущность, технические возможности, параметры и область применения Методов поверхностно-пластического деформирования.</li> <li>19. Сущность, технические возможности, параметры и область применения износостойких покрытий.</li> <li>20. Сущность, технические возможности, параметры и область применения наплавки.</li> </ol>
<p>Уметь</p>	<p>- разрабатывать технологические процессы восстановления поверхностей деталей машин и режущих инструментов; - выбрать состав наплавленного металла при механическом износе, при эрозии;</p>	<p>Практические задания для зачёта: Подобрать способ, режимы, оборудование для выполнения операций восстановления изношенной поверхности на различных деталях машин. Перечень чертежей выдает преподаватель.</p>
<p>Владеть</p>	<p>- навыками подбора средств технологического оснащения и автоматизации при восстановительных технологиях; - навыками диагностирования эксплуатационных параметров деталей машин.</p>	<p>Перечень лабораторных работ: 1. Оборудование и технология ППД методом упрочнения проволоочным инструментом. 2. Оборудование и технология ППД ультразвуковой обработки</p>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «*ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН*» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачёта, в форме выполнения и защиты лабораторных работ и в форме выполнения и защиты контрольной работы.

**Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):**

- «**зачтено**» – обучаемый должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;
- «**не зачтено**» – обучаемый не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.