

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 26.09.2023 15:41:52
Уникальный идентификатор документа:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ / Е. В. Сафонов /
« 01 » _____ 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями»

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение

Профиль подготовки
Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
заочная

Москва 2021

Программа дисциплины «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение.

Программу составил:



Р.А. Латыпов

Программа дисциплины «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями» по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение утверждена на заседании кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» «30» июня 2021 г. протокол № 13

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н.



Е.В. Сафонов

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения»

«30» августа 2021 г



С.А. Паршина

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии



А.Н. Васильев

«02» сентября 2021 г. протокол № 9-21

Присвоен регистрационный номер: 15.03.01/03.2020/Б.1.ДВ.8.1

1. Цели освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями» является:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;
- освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в ремонтном производстве и машиностроении;
- изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;
- формирование умения практического применения методологии выбора материалов, технологий восстановления и упрочнения деталей сварочными методами и родственными технологиями.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина относится к числу учебных дисциплин по выбору студента вариативной части блока 1 дисциплины (модули) по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и профилю подготовки «Комплексные технологические процессы и оборудование машиностроения» образовательной программы бакалавриата заочной формы обучения.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

Согласно ФГОС по направлению «Машиностроение», применительно к дисциплине «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями», выпускник должен обладать профессиональными компетенциями:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	знать: - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. владеть: - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет – 2 зач. ед. (72 ак. ч.),

Программой дисциплины предусмотрены лекции – 6 ч., практические занятия - 4 ч., самостоятельная работа студента – 62 ч.

Аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Содержание разделов дисциплины

Введение

Значение дисциплины в подготовке бакалавров по избранному профилю. Общая характеристика основных этапов реновационного производства. Роль Российских ученых в развитии реновационных производств. Эффективность и качество восстановленных изделий. Сущность процессов сварки и наплавки плавлением. Диффузионные процессы при восстановлении деталей. Сущность процессов напыления и пластического деформирования при восстановлении деталей.

Источники нагрева при сварке, наплавке, напылении и пайке

Использование энергии химических реакций. Использование электрической энергии. Использование энергии света. Использование энергии ультразвуковых колебаний. Материалы для восстановления, их разновидности по геометрическим параметрам (форма), химическому составу и механическим свойствам

Плавление и кристаллизация металлов в сварочной ванне

Формирование химического состава при сварке и наплавке плавлением. Взаимодействие металла с газами и шлаками. Доля участия основного металла и расходного материала в образовании «ванны» при сварке и наплавке.

Структура и химическая неоднородность восстановленного (наплавленного слоя) и зоны термического влияния

Термодинамика и кинематика фазовых превращений при наплавке. Фазовые и структурные превращения в твердом состоянии. Образование границ зерен. Перераспределение примесей

Механизм возникновения напряжений и деформаций при восстановлении деталей

Образование напряжений. Виды деформаций и возникновение и перемещение. Влияние фазовых превращений на деформацию и напряжения

Классификация способов восстановления деталей

Способы наплавки с использованием электрической энергии, газовой среды, газопламенные установки. Способы напыления в газовой среде, плазмой, детонацией. Пластическое деформирование.

Ручная и автоматическая наплавка под слоем флюса и в среде защитных газов

Оборудование и материалы для наплавки. Технология наплавки стальными электродами. Режим ручной наплавки. Разновидности автоматической наплавки. Режимы и технология автоматической наплавки. Область применения.

Газопламенная и плазменная наплавка

Газы и порошковые материалы. Режим и технология газопорошковой наплавки. Режим и технология плазменной газопорошковой наплавки. Область применения.

Электрошлаковая и вибродуговая наплавка

Оборудование и материалы для электрошлаковой и вибродуговой наплавки. Режим и технология электрошлаковой и вибродуговой наплавки. Область применения.

Ленточная наплавка

Преимущества ленточной наплавки. Оборудование и материалы. Технология ленточной наплавки. Область применения.

Газопламенное, плазменное и детонационное напыление

Сущность газопламенного, плазменного и детонационного напыления. Оборудование и материалы. Режимы и технологии напыления. Область применения.

Контроль качества наплавки и напыления

Дефекты восстановленных слоев. Методика и средства контроля. Определение внутренних дефектов и механических характеристик в восстановленных слоях деталей.

Технико-экономические показатели реновационного производства

Технико-экономические показатели технологических процессов реновации.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных и внеаудиторных занятий:

- чтение лекций сопровождается раздаточным материалом и показом слайдов с помощью компьютерной и проекторной техники и иллюстрируется наглядными пособиями;
- обсуждение и защита докладов по дисциплине;

- защита и индивидуальное обсуждение выполняемых этапов лабораторных работ;
- проведение контрольных работ;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет – тестирования.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы: тестирование, рефераты, доклады на СНТК.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<i>знать:</i> - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления. <i>уметь:</i> - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. <i>владеть:</i> - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-11 - Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий				
Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<i>знать:</i> методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний:	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: методы обеспечения технологичности изделий и процессов

	основы методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.	процессов их изготовления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	процессов их изготовления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	их изготовления, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками: методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления	Обучающийся владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет

Критерий оценки. На зачете студенту предлагается 53 вопроса, из которых необходимо ответить на 3. - зачет студенту, если даны исчерпывающие ответы на все 3 вопроса; - не зачет выставляется студенту, если не даны ответы на три вопроса.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний,

	умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Примеры тем для самостоятельной работы:

1. Классификация методов реновации. Обзор состояния вопроса (тема для подготовки к лекционному занятию).
2. Современные методы восстановления и упрочнения деталей (тема для подготовки к практическому занятию).
3. Оборудование для восстановления и упрочнения деталей (тема для подготовки реферата).
4. Современные технологии восстановления и упрочнения деталей (тема для подготовки реферата).

Примеры тем для рефератов:

1. Современные технологии реновации деталей сварочными методами без расплавления соединяемых материалов.
2. Особенности восстановления и упрочнения деталей электроконтактной приваркой.
3. Технология и оборудование восстановления и упрочнения деталей электродуговой наплавкой под флюсом.
4. Технология и оборудование восстановления и упрочнения деталей плазменной наплавкой порошковых материалов.
5. Технология и оборудование восстановления и упрочнения деталей электродуговой наплавкой в среде защитного газа.

Примеры контрольных вопросов для зачета

1. Физическая сущность основных способов ручной дуговой наплавки.
2. Особенности восстановления и упрочнения деталей электроконтактной приваркой.
3. Выбор материалов для реновации деталей наплавкой или напылением.
4. Вибродуговая наплавка и ее особенности.
5. Физическая сущность и схема процесса автоматической наплавки под слоем флюса.
6. Определение понятий «восстановление» и «упрочнение» деталей.
7. Физическая сущность газопламенного нанесения порошковых покрытий.
8. Источники экономической эффективности реновации и упрочнения деталей.
9. Выбор материалов для восстановления деталей.
10. Электрошлаковая наплавка.
11. Классификация способов восстановления деталей.
12. Наплавка открытой дугой самозащитными материалами.
13. Методы контроля деталей после реновации и упрочнения.
14. Плазменная наплавка.
15. Источники нагрева при сварке, наплавке, напылении и пайке.
16. Детонационное напыление и его особенности.
17. Виды изнашивания поверхностей и их особенности.

18. Краткая характеристика оборудования и материалов для наплавки.
19. Классификация и применение электродуговой наплавки.
20. Технологические возможности и область применения электроконтактной приварки.
21. Определение понятий «восстановление» и «упрочнение» деталей.
22. Газовая наплавка.
23. Методы контроля деталей после реновации и упрочнения.
24. Газопламенное напыление.
25. Общие вопросы технологии реновации и упрочнения деталей.
26. Электродуговая металлизация.
27. Материалы для восстановления и упрочнения деталей.
28. Плазменное напыление.
29. Подготовка детали и присадочных материалов к наплавке.
30. Газодинамическое напыление.
31. Классификация и характеристика видов напыления.
32. Технологии восстановления и упрочнения деталей с дополнительным присадочным материалом.
33. Способы легирования покрытий при электродуговой наплавке.
34. Электроискровая наплавка.
35. Металлургические процессы при электродуговой и электрошлаковой наплавке.
36. Лазерная наплавка.
37. Общие вопросы технологии реновации и упрочнения деталей.
38. Электродуговая наплавка под слоем флюса.
39. Подготовка детали и присадочных материалов к наплавке.
40. Газопламенное напыление порошковых материалов.
41. Виды изнашивания поверхностей и их особенности.
42. Электронно-лучевая наплавка.
43. Источники нагрева при сварке, наплавке, напылении и пайке.
44. Технологические особенности электродуговой наплавки.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Коротков В. А. К 68 Ремонтная сварка и наплавка : учеб.-метод. пособие. – М.: Директ-Медиа, 2014. – 57 с. [<http://www.knigafund.ru/books/183445>]
2. Волков, Ю.С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 396 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/75505>. — Загл. с экрана.

б) Дополнительное информационное обеспечение дисциплины:

1. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Технологические процессы реновации (способы сварки и наплавки)» [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Д.В. Апраксин [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 32 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/52214>. — Загл. с экрана.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

1. Раздаточные материалы по разделам курса;
2. Плакаты, слайды, демонстрационные материалы и учебные фильмы по разделам курса.
3. В ауд. 2101 Лаборатории кафедры «Оборудование и технология сварочного производства» оборудование и аппаратура на которой проводятся лабораторные работы
 - контактная машина МТ1614
 - машина для шовной сварки МШ2002
 - машина МС502
 - машина разрывная
 - контактная машина МТП-1409 - 4Регуляторы цикла сварки РКМ-805

- Участок сварки плавлением. Основное оборудование: сварочный инвертор ISI 5 CL, автомат для дуговой сварки АДФ-1202, сварочный трансформатор ТД-200, сварочный выпрямитель ВДУ-1202, полуавтомат сварочный МПЗ-4А с источником ВДУ- 3020, сварочный автомат АДГ-502, преобразователь сварочный ПС-200, универсальный электростатический фильтр ЭФВА 1-06

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов метрологии, стандартизации и сертификации, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к дифференцированному зачету и экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и рефератов по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Основное внимание при изучении дисциплины «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями» следует уделять на формирование базовых знаний студентов:

- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой специалиста по направлению;
- освоение методов выбора технологий и материалов, используемых в ремонтном производстве и машиностроении;
- изучение механических, технологических и эксплуатационных свойств металлов и сплавов;

– формирование умения практического применения методологии выбора материалов, технологий восстановления и упрочнения деталей сварочными методами и родственными технологиями.

При изучении раздела «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями» необходимо сформировать навыки изучения математического обеспечения анализа проектных решений на макроуровне и микроуровне и постановки задачи параметрического синтеза как задачи оптимизации, критериев оптимизации и поисковых методов ее решения.

При изучении раздела «Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями» основное внимание необходимо уделять основным понятиям в области оценки соответствия, терминам и определениям.

Теоретическое изучение основных вопросов разделов дисциплины должно завершаться практической работой.

Для активизации учебного процесса при изучении дисциплины эффективно применение презентаций по различным темам лекций семинарских занятий и практических работ.

Для проведения занятий по дисциплине используются средства обучения:

- учебники, информационные ресурсы Интернета;
- справочные материалы и нормативно-техническая документация.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 1 к рабочей программе.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ
ОП (профиль): «Комплексные технологические процессы и оборудование
машиностроения»
Форма обучения: заочная

Кафедра: Оборудование и технология сварочного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей
методами сварки, наплавки и родственными технологиями**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
примерный перечень вопросов для зачета
примерный перечень тем для рефератов

Составители:

д.т.н., проф. Латыпов Р.А.

Москва, 2021 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями					
ФГОС ВО 15.03.01 «Машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие профессиональные компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-11	Способность обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<p>знать: - методы обеспечения технологичности изделий и процессов их изготовления.</p> <p>уметь: - обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления.</p> <p>владеть: - методами обеспечения технологичности изделий и процессами их изготовления.</p>	лекция, практические занятия, самостоятельная работа	З Пр	<p>Базовый уровень: воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам</p> <p>Повышенный уровень: практическое применение полученных знаний в процессе выполнения лабораторных работ и курсовой работы; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении</p>

** - Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к рабочей программе.

**Перечень оценочных средств по дисциплине
«Технология и оборудование упрочнения и восстановления деталей методами сварки, наплавки и родственными технологиями»**

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка	Вопросы по зачету
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно - исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
3	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
4	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

Примеры тем для самостоятельной работы:

1. Классификация методов реновации. Обзор состояния вопроса (тема для подготовки к лекционному занятию).
2. Современные методы восстановления и упрочнения деталей (тема для подготовки к практическому занятию).
3. Оборудование для восстановления и упрочнения деталей (тема для подготовки реферата).
4. Современные технологии восстановления и упрочнения деталей (тема для подготовки реферата).

Примеры тем для рефератов:

1. Современные технологии реновации деталей сварочными методами без расплавления соединяемых материалов.
2. Особенности восстановления и упрочнения деталей электроконтактной приваркой.
3. Технология и оборудование восстановления и упрочнения деталей электродуговой наплавкой под флюсом.
4. Технология и оборудование восстановления и упрочнения деталей плазменной наплавкой порошковых материалов.
5. Технология и оборудование восстановления и упрочнения деталей электродуговой наплавкой в среде защитного газа.

Примеры контрольных вопросов для зачета

1. Физическая сущность основных способов ручной дуговой наплавки.
2. Особенности восстановления и упрочнения деталей электроконтактной приваркой.
3. Выбор материалов для реновации деталей наплавкой или напылением.
4. Вибродуговая наплавка и ее особенности.
5. Физическая сущность и схема процесса автоматической наплавки под слоем флюса.
6. Определение понятий «восстановление» и «упрочнение» деталей.
7. Физическая сущность газопламенного нанесения порошковых покрытий.
8. Источники экономической эффективности реновации и упрочнения деталей.
9. Выбор материалов для восстановления деталей.
10. Электрошлаковая наплавка.
11. Классификация способов восстановления деталей.
12. Наплавка открытой дугой самозащитными материалами.
13. Методы контроля деталей после реновации и упрочнения.
14. Плазменная наплавка.
15. Источники нагрева при сварке, наплавке, напылении и пайке.
16. Детонационное напыление и его особенности.
17. Виды изнашивания поверхностей и их особенности.
18. Краткая характеристика оборудования и материалов для наплавки.
19. Классификация и применение электродуговой наплавки.
20. Технологические возможности и область применения электроконтактной приварки.
21. Определение понятий «восстановление» и «упрочнение» деталей.
22. Газовая наплавка.
23. Методы контроля деталей после реновации и упрочнения.
24. Газопламенное напыление.
25. Общие вопросы технологии реновации и упрочнения деталей.
26. Электродуговая металлизация.
27. Материалы для восстановления и упрочнения деталей.
28. Плазменное напыление.
29. Подготовка детали и присадочных материалов к наплавке.
30. Газодинамическое напыление.
31. Классификация и характеристика видов напыления.

32. Технологии восстановления и упрочнения деталей с дополнительным присадочным материалом.
33. Способы легирования покрытий при электродуговой наплавке.
34. Электроискровая наплавка.
35. Металлургические процессы при электродуговой и электрошлаковой наплавке.
36. Лазерная наплавка.
37. Общие вопросы технологии реновации и упрочнения деталей.
38. Электродуговая наплавка под слоем флюса.
39. Подготовка детали и присадочных материалов к наплавке.
40. Газопламенное напыление порошковых материалов.
41. Виды изнашивания поверхностей и их особенности.
42. Электронно-лучевая наплавка.
43. Источники нагрева при сварке, наплавке, напылении и пайке.
44. Технологические особенности электродуговой наплавки.

