

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодого образования

Дата подписания: 19.04.2023 08:34:55

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Заполняемый государственный университет им. Н.М. Федоровского»

(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Игнатенко В.И.

Восстановление деталей металлургического оборудования

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технологические машины и оборудование	
Учебный план	28.04.2022. бак.-очн. 15.03.02_ММ-2019.plx Направления подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование" Профиль подготовки "Металлургические машины и оборудование"	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: экзамены 7
в том числе:		
аудиторные занятия	24	
самостоятельная работа	66	
часов на контроль	18	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	12			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	12	8	12	8
Практические	12	16	12	16
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	24	24	24	24
Контактная работа	24	24	24	24
Сам. работа	66	48	66	48
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	108	90	108	90

Программу составил(и):

к.т.н. доцент Серебренников Ю.Г. _____

Согласовано:

д.т.н. профессор Потапенков _____

Рабочая программа дисциплины

Восстановление деталей металлургического оборудования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1170)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Технологические машины и оборудование

Протокол от 03.06.2016г. № 10

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко __ _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от __ _____ 2021 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко __ _____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от __ _____ 2022 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко __ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от __ _____ 2023 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент С.С.Пилипенко __ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Технологические машины и оборудование

Протокол от __ _____ 2024 г. № __
Зав. кафедрой к.т.н., доцент С.С.Пилипенко

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью изучения курса «Восстановление деталей металлургического оборудования» является формирование у студентов систематических знаний по основам проектирования технологических процессов восстановления деталей металлургических машин.
1.2	Изучение данной дисциплины призвано дать студентам знания по основам теоретических процессов восстановления деталей металлургических машин, основам проектирование и расчета технологических процессов; знания эффективного использования современных технологий восстановления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.3	Материаловедение
2.1.4	Технология конструкционных материалов
2.1.5	Основы технологии машиностроения
2.1.6	Детали машин и основы конструирования
2.1.7	Металлорежущее оборудование
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Металлургические машины и оборудование
2.2.2	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-6: способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

Знать:

Уровень 1	основы проектирования технологических процессов восстановления деталей машин; инструментальные материалы их применение при восстановлении деталей; базирование деталей и нормирование операций; нормирование станочных операций при восстановлении; назначение припусков, режимов восстановления; этапы проектирования технологических процессов восстановления деталей.
Уровень 2	современные технологии восстановления деталей машин и оборудования.
Уровень 3	стандарты единой системы технологической документации (ЕСКД) на проектную и рабочую документацию при восстановлении деталей и машин.

Уметь:

Уровень 1	разрабатывать технологические процессы восстановления деталей машин; выбирать наиболее эффективные варианты проектных решений; оформлять конструкторскую, технологическую и проектную документацию.
Уровень 2	обосновывать технологические решения при восстановлении деталей и выборе режущего инструмента, и оборудования; выполнять расчеты режимов резания, припусков на обработку.
Уровень 3	оформлять законченную проектно-конструкторскую документацию.

Владеть:

Уровень 1	навыками работы со справочной литературой при проектировании технологических процессов восстановления деталей металлургических машин; методами выбора режущего инструмента, оборудования, расчета припусков и режимов восстановления, нормирования операций.
Уровень 2	знаниями о нормативных технологиях восстановления деталей и машин, разработанных в стране и за рубежом.
Уровень 3	проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий

Знать:

Уровень 1	основы технологичности конструкций; требования к восстановлению деталей машин; основные способы восстановления и ремонта деталей машин.
Уровень 2	особенности технологических процессов, приспособлений, механического оборудования, инструмента, обеспечивающих оптимальность восстановления изделий.
Уровень 3	знать общие показатели технологичности конструкций изделий машиностроения.

Уметь:	
Уровень 1	выбирать наиболее эффективные варианты технологических решений по восстановлению и ремонту деталей машин.
Уровень 2	использовать при восстановлении деталей и машин особенности технологии и оборудования для оптимизации процесса их изготовления.
Уровень 3	разрабатывать проекты технологических процессов восстановления деталей машин.
Владеть:	
Уровень 1	навыками решения конкретных задач рационального применения технологического оборудования, приспособлений, инструментов при восстановлении деталей машин.
Уровень 2	умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при восстановлении деталей машин.
Уровень 3	методами отработки конструкций деталей машин на технологичность при их восстановлении.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы проектирования технологических процессов восстановления деталей машин; инструментальные материалы их применение при восстановлении деталей; базирование деталей и нормирование операций; нормирование станочных операций при восстановлении; назначение припусков, режимов восстановления; этапы проектирования технологических процессов восстановления деталей.
3.1.2	современные технологии восстановления деталей машин и оборудования.
3.1.3	стандарты единой системы технологической документации (ЕСКД) на проектную и рабочую документацию при восстановлении деталей и машин.
3.1.4	основы технологичности конструкций; требования к восстановлению деталей машин; основные способы восстановления и ремонта деталей машин.
3.1.5	особенности технологических процессов, приспособлений, механического оборудования, инструмента, обеспечивающих оптимальность восстановления изделий.
3.1.6	знать общие показатели технологичности конструкций изделий машиностроения.
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать технологические процессы восстановления деталей машин; выбирать наиболее эффективные варианты проектных решений; оформлять конструкторскую, технологическую и проектную документацию.
3.2.2	обосновывать технологические решения при восстановлении деталей и выборе режущего инструмента, и оборудования; выполнять расчеты режимов резания, припусков на обработку.
3.2.3	оформлять законченную проектно-конструкционную документацию.
3.2.4	выбирать наиболее эффективные варианты технологических решений по восстановлению и ремонту деталей машин.
3.2.5	использовать при восстановлении деталей и машин особенности технологии и оборудования для оптимизации процесса их изготовления.
3.2.6	разрабатывать проекты технологических процессов восстановления деталей машин.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками работы со справочной литературой при проектировании технологических процессов восстановления деталей металлургических машин; методами выбора режущего инструмента, оборудования, расчета припусков и режимов восстановления, нормирования операций.
3.3.2	знаниями о нормативных технологиях восстановления деталей и машин, разработанных в стране и за рубежом.
3.3.3	проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
3.3.4	навыками решения конкретных задач рационального применения технологического оборудования, приспособлений, инструментов при восстановлении деталей машин.
3.3.5	умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при восстановлении деталей машин.
3.3.6	методами отработки конструкций деталей машин на технологичность при их восстановлении.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы технологии капитального ремонта металлургического оборудования						
1.1	Классификация способов восстановления. Ручная сварка и наплавка /Лек/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	1	

1.2	Механизированные способы наплавки /Лек/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	1	
1.3	Восстановление изношенных деталей гальваническими покрытиями /Лек/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	1	
1.4	Современные технологии восстановления (металлизация импульсно-плазменное упрочнение и др.) /Лек/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	1	
1.5	Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки стальных деталей /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	1	
1.6	Разработка технологического процесса газовой сварки и наплавки деталей из цветных металлов и сплавов /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	1	
1.7	Разработка технологического процесса наплавки под слоем флюса /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	1	
1.8	Разработка технологического процесса наплавки в среде защитных газов /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	1	
1.9	Выбор материалов для восстановления деталей машин /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.10	Разработка технологического процесса восстановления деталей методом железнения /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	0	
1.11	Разработка технологического процесса восстановления деталей методом хромирования /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
1.12	Разработка технологического процесса ремонта корпусных деталей, имеющих трещины и пробоемы эпоксидными композитами /Пр/	7	2	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	0	
1.13	Оформление практических работ. Подготовка к сдаче экзамена /Ср/	7	48	ПК-6 ПК-10	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Причины нарушения работоспособности металлургического оборудования.
2. Виды трения.
3. Виды смазки.
4. Виды и характеристики изнашивания.
5. Повреждения деталей металлургического оборудования и меры их предупреждения.
6. Классификация способов восстановления и их краткая характеристика.
7. Ручная дуговая сварка.
8. Газовая сварка и наплавка.
9. Свариваемость. Влияние элементов, содержащихся в сталях, на их свариваемость. Классификация сталей по свариваемости.
10. Сварка черных и цветных металлов.
11. Сварка чугуна.

12. Сварка деталей из алюминия и его сплавов.
13. Сварка меди, латуни и бронзы.
14. Наплавка под слоем флюса.
15. Вибродуговая наплавка.
16. Наплавка в среде защитных газов.
17. Электрошлаковая наплавка.
18. Индукционная наплавка.
19. Восстановление изношенных деталей гальваническими покрытиями. Сущность процесса.
20. Подготовка деталей к нанесению гальванических покрытий.
21. Восстановление изношенных деталей железнением.
22. Восстановление изношенных деталей хромированием.
23. Восстановление изношенных деталей полимерными материалами.
24. Металлизация изношенных деталей, общие сведения о способах.
25. Электродуговая металлизация.
26. Газопламенная металлизация.
27. Механическая обработка резанием восстановленных поверхностей.
28. Восстановление деталей с использованием ремонтных размеров.
29. Восстановление деталей постановкой дополнительной детали
30. Восстановление деталей при помощи частичной замены.

5.2. Темы письменных работ

1. Разработка технологического процесса ручной дуговой сварки и наплавки стальных деталей.
2. Разработка технологического процесса газовой сварки и наплавки деталей из цветных металлов и сплавов.
3. Разработка технологического процесса наплавки под слоем флюса.
4. Разработка технологического процесса наплавки в среде защитных газов.
5. Выбор материалов для восстановления деталей машин.
6. Разработка технологического процесса восстановления деталей методом железнения.
7. Разработка технологического процесса восстановления деталей методом хромирования.
8. Разработка технологического процесса плазменного напыления при восстановлении деталей.
9. Разработка технологического процесса детанационного напыления при восстановлении деталей.
10. Разработка технологического процесса ремонта корпусных деталей, имеющих трещины и пробоины эпоксидными композициями

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовые задания по дисциплине содержат 25 вопросов;

- оценка "отлично" выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80% тестовых заданий;
- оценка "хорошо" выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 60% тестовых заданий;
- оценка "удовлетворительно" выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45%

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы:

- оценка "отлично" ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыты сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы;
- оценка "хорошо" - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах;
- оценка "удовлетворительно" - имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют положения к формулам, рисункам;
- оценка "неудовлетворительно" - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 45% вопросов.

5.4. Перечень видов оценочных средств

- Оценочные средства по категории "Знать": контрольные вопросы, тесты.
 Оценочные средства по категории "Уметь": контрольные вопросы, тесты.
 Оценочные средства по категории "Владеть": контрольные вопросы, тесты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛП.1	Бондаренко Ю.А., Федоренко М.А., Санина Т.М., Севрюгина Н.С.	Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении. Курсовое проектирование: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/28876.html	Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011	0

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Иванов В.П., Савич А.С., Ярошевич В.К.	Ремонт автомобилей: учебник http://www.iprbookshop.ru/35536.html	Минск: Вышэйшая школа, 2014	0
Л1.3	Ющенко Н.И., Волчкова А.С.	Восстановление деталей и сборочных единиц при сервисном сопровождении: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/66015.html	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016	0

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Пантелеенко Ф.И. [и др.]	Восстановление деталей машин: Справочник	М.: Машиностроение, 2003	2
Л2.2	Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилова А.Г. [и др.]	Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т.	М.: Машиностроение, 2003	20
Л2.3	Цеков В.И.	Основы восстановления деталей металлургического оборудования [Текст]	М.: Металлургия, 1984	3
Л2.4	Бородавко В.И., Ивашко В.С., Клименко С.А., Хейфец М.Л.	Обработка и упрочнение поверхностей при изготовлении и восстановлении деталей: монография http://www.iprbookshop.ru/29485.html	Минск: Белорусская наука, 2013	0

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Алифанов А.Л.	Проектирование предприятий по ремонту машин: учебно-метод. пособие для вузов	Норильск, 2005	47

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "Лань" https://e.lanbook.com
Э2	Электронно-библиотечная система http://www.iprbookshop.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.3	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
6.3.1.4	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лаборатория "Обработки металлов", ауд.3:
7.2	1. Механическая мастерская: токарно-винторезный станок, горизонтально-фрезерный станок, вертикально-сверлильный станок.
7.3	2. Станки с программным управлением: токарный, фрезерный.
7.4	3. Оптическая делительная головка.
7.5	4. Универсальный динамометр.
7.6	5. Универсальные средства измерения: штангенинструменты, микрометры, индикаторные нутромеры, индикаторная скоба, штангенглубиномер, штангенрейсмусы.
7.7	6. Макеты: для различных видов токарной обработки; для базирования валов; для базирования дисков; для установки деталей в центрах; для базирования деталей в центрах; для базирования деталей по отверстию и опорным точкам.
7.8	7. Универсальные режущие инструменты: резцы, фрезы, свёрла, метчики, плашки, развёртки, образивный инструмент и др.
7.9	8. Стенд с режущими инструментами.
7.10	9. Комплект эталонов шероховатости поверхности.
7.11	10. Концевые меры длины.
7.12	11. Комплект плакатов с кинематическими схемами универсальных металлообрабатывающих станков.
7.13	12. Комплект плакатов - параметры режущих инструментов.

7.14	13. Комплект плакатов с устройством делительных головок и различных методов деления.
7.15	14. Комплект плакатов для расчёта размерных цепей.
7.16	15. Комплект плакатов для демонстрации различных работ на фрезерных станках, зубообрабатывающих станках.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Алифанов А.Л. Проектирование предприятий по ремонту машин. Учебно-методическое пособие. -Норильск: НИИ, 2005г.
А.Л. Алифанов. Проектирование технологических процессов изготовления деталей машин. Учебно-методическое пособие.
-Норильск: НИИ, 2002г.