

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра « Машиностроение и металлургия »



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

И.В. Макурин

12 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины « Специальные методы восстановления деталей машин »

основной профессиональной образовательной программы

подготовки бакалавров

по направлению 15.03.01 «Машиностроение»

профиль «Оборудование и технология сварочного производства»

Форма обучения Заочная

Технология обучения Традиционная

Комсомольск-на-Амуре 2017

Автор рабочей программы
профессор, канд.тех.наук, профессор


Б. М.Соболев
« 04 » 12 2017г.

СОГЛАСОВАНО

Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 06 » 12 2017г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«Машиностроение и металлургия»


П. В Бахматов
« 04 » 12 2017г.

Декан ФЗДО


М.В. Семибратова
« 05 » 12 2017г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 14 » 12 2017г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Специальные методы восстановления деталей машин» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 03 сентября 2015 № 957, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение»

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Специальные методы восстановления деталей машин							
Цель дисциплины	Сформировать у студентов научный подход к разработке технологии восстановления деталей машин.							
Задачи дисциплины	Дать студенту подготовку по научному подходу к выбору принципиальной технологии восстановления деталей машин, работающих при высоких и низких температурах, в условиях нейтронного облучения, коррозии, ударно-усталостного нагружения и других экспериментальных условиях							
Основные разделы дисциплины	1. Теоретические основы ремонта машин. 2. Методы устранения неисправностей деталей машин, причины их возникновения и способы их ремонта.							
Общая трудоемкость дисциплины	_4_ з.е. / _144_ академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	8 семестр	8		10		122	4	144
ИТОГО:	8		10		122	4	144	

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Специальные методы восстановления деталей машин» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ПК-17 умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы	З2(ПК-17-7)Знать: Методы восстановления деталей машин и механизмов	У2(ПК-17-7)Уметь: Выбирать наиболее прогрессивные методы восстановления	Н2(ПК-17-7) Владеть: Навыками выбора специальных

реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения			схем и оборудования для восстановления деталей
	ЗЗ(ПК-17-7)Знать: Критерии выбора специфических (наплавочных, напыляемых, спекаемых, литейных и др) материалов	УЗ(ПК-17-7)Уметь: Определять необходимые вспомогательные материалы в соответствии с методом восстановления и основным металлом/материалом детали	НЗ(ПК-17-7) Владеть: Навыками выбора и применения материалов для осуществления процедур восстановления деталей

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина(модуль) «Специальные методы восстановления деталей машин» изучается на 4 курсе в 8 семестре.

Дисциплина является обязательной дисциплиной входит в состав блока Б1.В.08 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции ПК-17: Материаловедение; Теория сварочных процессов; Контроль и управление технологическими процессами сварки.

Дисциплина «Специальные методы восстановления деталей машин» необходима при прохождении преддипломной практики, сдачи государственного экзамена и защиты ВКР. Входной контроль не проводится

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	
Аудиторная работа, всего:	18

Объем дисциплины	Всего академических часов
	Заочная форма обучения
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	8
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	10
Внеаудиторная работа, всего:	122
В том числе:	
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	122
Промежуточная аттестация обучающихся	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Теоретические основы ремонта машин					
Тема1: Теоретические основы ремонта машин. Организация ремонтной службы и системы. Технологический процесс ремонта деталей.	Лекция	2	Интерактивная (презентация)	ПК-17	32(ПК-17-7)
Раздел 2 Методы устранения неисправностей деталей машин, причины их возникновения и способы их ремонта					
Тема2: Методы наращивания изношенных поверхностей	Лекция	2	Интерактивная (презентация)	ПК-17	33(ПК-17-7)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Тема3: Нарастивание изношенной поверхности наплавкой и напылением.	Лекция	2	Интерактивная (презентация)	ПК-17	ЗЗ(ПК-17-7)
Тема4: Электrolитическое нарастивание металлов. Технологический процесс электrolитического нарастивания	Лекция	2	Интерактивная (презентация)	ПК-17	ЗЗ(ПК-17-5)
Тема:1 Выбор рационального способа ремонта деталей машин.	Лабораторная работа	2	Традиционная	ПК-17	У2(ПК-17-7)
Тема:2 Исследование ручной электродуговой наплавки покрытыми электродами	Лабораторная работа	4	Традиционная	ПК-17	У3(ПК-17-7)
Тема:3 Исследование структуры металла и наплавки выполненной покрытыми электродами.	Лабораторная работа	4	Традиционная	ПК-17	У3(ПК-17-7)
	Самостоятельная работа обучающихся (Изучение теоретических разделов дисциплины , контрольная работа)	122		ПК-17	Н2(ПК-17-7); Н3(ПК-17-7)
Текущий контроль по дисциплине		4	Зачет с оценкой		З2(ПК-17-7) У2(ПК-17-7) Н2(ПК-17-7); ЗЗ(ПК-17-7) У3(ПК-17-7) Н3(ПК-17-7)
ИТОГО по дисци-	Лекции	8	-	-	-
	Лабораторные	10	-	-	-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
плине	работы				
	Самостоятельная работа обучающихся	122	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины ...144 часов, в том числе с использованием активных методов обучения 6 часов					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину *«Специальные методы восстановления деталей машин»*, состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка лабораторным занятиям; подготовка и оформление контрольной работы.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Соболев Б.М. Основы специальных методов восстановления деталей машин: учебное пособие / Б.М. Соболев, О.Н. Клешнина. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. ун-т, 2016. – 169 с.
2. Методические указания к контрольной работе по дисциплине «Специальные методы восстановления деталей машин»/ сост. Б. М. Соболев. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВО «КНАГУ», 2016. – 9 с.
3. Теория сварочных процессов: Учеб. для вузов по спец. «Оборуд. и технология сварочн. пр-ва»/ /В. Н. Волченко, В. М. Ямпольский, В. А. Винокуров и др.; Под ред. В. В. Фролова. — М.: Высш. шк., 1988. 559 с: ил
4. Комельков В.Н. Наплавка металлов: Учебное пособие / В.Н. Комельков, В.В. Стулов. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, 2002. – 97 с.

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Выполнение учебной нагрузки складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа.

Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Следует правильно организовать свои занятия по времени и в течение всего семестра.

Таблица 4–Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю														Итого по видам работ						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	16	17	18	19	20
Подготовка к лабораторным работам															2	2	2	2	2	2	10
Изучение теоретических разделов дисциплины	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	100
Подготовка, оформление и защита контрольной работы																			6	6	12
ИТОГО в семестре	5	5	5	5	5	8	7	5	5	7	8	8	8	122							

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Темы 1-4	32(ПК-17-7) 33(ПК-17-7)	Опрос по темам, вопросы	Аргументированность ответов
Темы 1-3	У2(ПК-17-7) У3(ПК-17-7)	Лабораторные работы, вопросы	Полнота и правильность выполнения работ
Темы 1-4	Н2(ПК-17-7) Н3(ПК-17-7)	Контрольная работа	Полнота и правильность выполнения задания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачет с оценкой.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
<i>Промежуточная аттестация в форме итоговой оценки</i>			
Выполнение и защита 3-х лаб. раб	В течение сессии	15 баллов (5баллов за каждую лр)	<p>5 баллов - студент правильно выполнил лаб. раб. Показал отличные знания при защите в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>4 балла - студент выполнил лаб. раб с небольшими неточностями. Показал хорошие знания при защите в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>3 балла - студент лаб. раб выполнил лаб. раб с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания при защите в рамках освоенного учебного материала.</p> <p>2 балла - при выполнении и защите лаб. раб студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний.</p> <p>1 балл – работа выполнена, но не защищена.</p>

Контрольная работа	В течение семестра	39	<p>39 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>30 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>20 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>5 баллов - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
Собеседование по 4 темам	В течение сессии	16(4 балла за каждую тему)	<p>4 балла- студент усвоил теретические основы методов</p> <p>3 балла- студент допустил неточности при ответе на вопрос</p> <p>2 балла - студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний по теме</p>
Текущий контроль		70 баллов	
		70 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:			
0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов (0-45)– «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для аттестации по дисциплине);			
65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов (46-52)– «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);			
75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов (53-59) – «хорошо» (средний уровень);			
85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов (60-70) – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)			

Задания к лабораторной работе:

Исследование металлургических процессов при наплавке толстопокрытыми электродами. Методические указания к лабораторной работе 1.

Цель работы – изучить физико-химическое взаимодействие между шлаком, газовой фазой и жидким металлом в процессе сварки покрытыми электродами; получить представление о внешнем виде металла шва и поперечном сечении наплавленного валика; определить содержание марганца и кремния в основном металле, стержне электрода и металле шва.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют типы покрытий электродов для ручной дуговой наплавки?
2. Какие металлургические процессы протекают в процессе наплавки толстопокрытыми электродами с различными типами покрытий?
3. Почему содержание марганца и кремния в основном металле, стержне электрода и металле шва различно?

Исследование ручной электродуговой наплавки покрытыми электродами. Методические указания к лабораторной работе 2

Цель работы –изучить причины и механизм образования пор при ручной наплавке покрытыми электродами в наплавке, получить представление о внешнем виде металла наплавки и поперечном сечении; исследовать влияние влажности покрытий электродов на процесс образований пор при электродуговой наплавке малоуглеродистых сталей.

Контрольные вопросы:

1. Что является источником образования пор при электродуговой сварке?
2. Какие газы могут являться источниками образования пор?
3. Какие меры необходимо предпринимать для предотвращения образования пор?

Исследование структуры металла и наплавки выполненной покрытыми электродами. Методические указания к лабораторной работе 3 по курсу «Специальные методы восстановления деталей»

Цель работы –изучить схемы и механизм кристаллизации металла при ручной наплавке покрытыми электродами в наплавке, получить представление о внешнем виде металла наплавки и поперечном сечении; изучить микроструктуру наплавки и зоны термического влияния при электродуговой наплавке малоуглеродистых сталей.

Контрольные вопросы:

1. Опишите схемы кристаллизации металла наплавки.
2. Дайте характеристику микроструктуры зоны термического влияния при электродуговой наплавке
3. Какие газы могут являться источниками образования пор?
4. Какие меры необходимо предпринимать для предотвращения образования пор?

Вопросы для собеседования (опроса)

1. Виды повреждения деталей. Основные факторы процесса изнашивания.
2. Технологический процесс ремонта.
3. Метод восстановления посадок без изменения размера деталей.
4. Электроискровая обработка металлов
5. Электромеханическая обработка деталей.
6. Разновидности электрохимической обработки деталей.
7. Электролитическое наращивание Общие сведения.
8. Классификация процесс пайки деталей.
9. Какие группы сталей и сплавов используются для наплавки?

10. Охарактеризуйте металлургические процессы, происходящие при наплавке.
11. Опишите стадии формирования наплавленного металла.
12. От чего и как зависят строение и размеры зоны термического влияния?
13. Опишите способы легирования наплавленного металла при различных способах наплавки.
14. Перечислите режимы наплавки. Как они влияют на производительность и качество процесса?
15. Какие материалы применяются для наплавки?
16. Дайте классификацию электродов для ручной дуговой наплавки.
17. Приведите перечень флюсов для наплавки и объясните, для чего они применяются.
18. Каковы причины возникновения холодных трещин?
19. Назовите основные принципы подготовки поверхности к наплавке.
20. С какой целью осуществляют предварительный подогрев детали?
21. Какими способами производят наплавку твердых сплавов?
22. В чем заключаются особенности наплавки под флюсом электродной проволокой?
23. Что такое погонная энергия наплавки и от чего она зависит?
24. Что включает в себя последующая обработка изделий? Для чего она производится?
25. Для чего применяют механическую обработку наплавленных поверхностей?
26. С какой целью производят термообработку после наплавки?
27. Какие виды термообработки применяют после наплавки?

Темы контрольной работы

Контрольная работа призвана закрепить изученный материал на примере конкретного способа восстановления или нанесения защитного покрытия.

В теоритической части контрольной работы необходимо дать развернутый ответ на три вопроса из перечня вопросов, выносимых для выполнения теоритической части контрольной работы. Вопросы назначаются преподавателем в произвольной форме с фиксацией их номеров.

В практической части контрольной работы необходимо выполнить следующий перечень заданий:

1 Дать назначение, условия эксплуатации и основные эксплуатационные требования восстанавливаемой или защищаемой конструкции;

2 Определить основные виды износа, которым подвержена конструкция и их причины;

3 Дать характеристику основному металлу конструкции;

4 Выбрать и обосновать способ восстановления или защиты детали, а так же дополнительные мероприятия, обеспечивающие необходимые эксплуатационные требования восстановленных или защищенных поверхностей.

5 Определить (рассчитать) ориентировочные режимы восстановления или нанесения защитных покрытий, а так же специальных технологических мероприятий.

6 Выбрать необходимое оборудование и приспособления, необходимые для осуществления процесса восстановления или нанесения защитного покрытия, а так же специальных мероприятий, обеспечивающих необходимые эксплуатационные требования восстановленных или защищенных поверхностей.

Вариант практической части контрольной работы назначается преподавателем в произвольной форме с фиксацией номера варианта. Тип агрегата, материал детали, размеры, условия эксплуатации могут быть выданы преподавателем, взяты из реальных производственных условий или предложены учащимся (по согласованию с преподавателем).

1. Варианты для выполнения теоретической части контрольной работы

Вариант для теоретической и практической части	Номера тем для теоретической части контрольной работы	Вариант для теоретической и практической части	Номера тем для теоретической части контрольной работы
1	1,17,35	13	13,29,47
2	2,18,36	14	14,30,48
3	3,19,37	15	15,31,49
4	4,20,38	16	16,32,50
5	5,21,39	17	17,33,51
6	6,22,40	18	1,34,42
7	7,23,41	19	3,21,43
8	8,24,42	20	6,25,46
9	9,25,43	21	8,26,47
10	10,26,44	22	10,20,40
11	11,27,45	23	12,29,41
12	12,28,46	24	15,30,44

2. Перечень вопросов для выполнения теоретической части контрольной работы

1. Виды изнашивания. Классификация.
2. Основные факторы процесса изнашивания. Виды повреждения деталей.
3. Технологический процесс ремонта.
4. Метод восстановления посадок без изменения размера деталей.
5. Метод восстановления посадок изменением начального размера.
6. Метод восстановления посадок доведением размеров до начальных величин.
7. Электроискровая обработка металла.
8. Электромеханическая обработка.
9. Электрохимическая обработка. Ее разновидности.
10. Электролитическое наращивание (раскрыть один из способов по выбору). Общие сведения.
11. Формирование электролитических покрытий.
12. Подготовка деталей к электролитическому покрытию.
13. Пайка Me, сущность. Классификация.
14. Особенности паянных швов.
15. Процессы физико-химических взаимодействий в паяном шве.
16. Особенности техпроцесса пайки.
17. Способы пайки по формированию паяного шва.
18. Классификация видов ремонта деталей пластической деформации.
19. Влияние условий пластического деформирования на механические свойства деталей.
20. Электроэрозионное наращивание и легирование деталей.
21. Электрохимическая обработка в проточном электролите.
22. Хромирование.

23. Пористые покрытия, их разновидности.
24. Железнение.
25. Никелирование.
26. Цинкование.
27. Контактно-реактивная пайка.
28. Композиционная пайка.
29. Диффузионная пайка.
30. Реактивно-флюсовая пайка.
31. Виды хромовых покрытий.
32. Анодно-механическая обработка деталей.
33. Сущность наплавки. Классификация.
34. Термические способы наплавки.
35. Дуговая наплавка.
36. Электрошлаковая наплавка.
37. Плазменная наплавка.
38. Индукционная наплавка.
39. Газовая наплавка.
40. Термомеханические способы наплавки.
41. Способы плакирования металла.
42. Технологические варианты электроконтактной наплавки.
43. Вибродуговая наплавка, ее отличие от импульсно-дуговой наплавки.
44. Плазменная наплавка с токоведущей присадочной проволокой.
45. Электроконтактная наплавка (основная технологическая схема).
46. Электроконтактная наплавка в высаженную канавку.
47. Электроконтактная наплавка с затормаживанием наплавляющего ролика.
48. Рельефная наплавка, ее особенности.
49. Механические способы наплавки.
50. Лазерная и печная наплавка композиционных **сплавов**.
51. Наплавка открытой дугой.
52. Способы легирования металла, и защиты жидких металлов.

3. Печень конструкций для выполнения практической части контрольной работы

1. Износ коренных шеек коленчатого вала.
2. Износ шатунных шеек коленчатого вала.
3. Износ крестовины карданного вала.
4. Износ по профилю кулачков вала распределительного механизма.
5. Защита внутренней поверхности труб от коррозии.
6. Защита от коррозии ванн для электролитических покрытий.
7. Износ и смятие шлицев шлицевого вала.
8. Износ падающих поверхностей шнекового питателя.
9. Износ тормозного барабана подъемно-транспортного оборудования.
10. Износ червяка червячного редуктора.
11. Износ гильз двигателя внутреннего сгорания.
12. Износ колесной пары грузового подвижного состава.
13. Износ ходовых колес подъемно-транспортного оборудования.
14. Защитно-декоративные покрытия для обвесов транспортных средств.
15. Защита от коррозии опорных колонн нефтедобывающих платформ.
16. Износ посадочных мест под подшипники вала газотурбинного двигателя.

17. Износ маслосъемных канавок поршней двигателя внутреннего сгорания (компрессора).
18. Износ режущих частей землеройных машин.
19. Износ зубьев шестерен (зубчатого колеса).
20. Износ крыльчатки центробежного насоса.
21. Износ рабочих поверхностей лопаток дробебетного аппарата.
22. Износ валков прокатных станков.
23. Износ колесной пары трамвайного вагона.
24. Износ клапанов двигателя внутреннего сгорания
25. Запорный клапан затворной арматуры трубопроводной системы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Восстановление деталей машин: Справочник/ Ф.И Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.м. Константинов; под ред. В.П. Иванова.- М.: Машиностроение, 2003.- 672 с
2. Сидоров А.И. Восстановление деталей машин напылением и наплавкой / А.И. Сидоров .- М.: Машиностроение, 1987.- 189 с
3. Сварка и свариваемые материалы: В 3 т. Т.2. Технология и оборудование: Справ. изд. / Под. ред. В.М. Ямпольского. – М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 1998. – 574 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Молодых Н.В., Зенкин А.С. Восстановление деталей машин.– М.: Машиностроение, 1989. – 478 с.
2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х томах. Под ред. А.Г.Косиловой,– М.: Машиностроение, 1985.
3. Шехтер С.Я., Резницкий А.М. Наплавка металлов. – М.: Машиностроение, 1982. – 71 с.
4. Хасуи А., Мorigаки О. Наплавка и напыление / Пер. с яп. В.Н. Попова; Под ред. В.С. Степина, Н.Г. Шестеркина. – М.: Машиностроение, 1985. – 240 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.knastu.ru/forstudtns/library/digital-resources.html> , сайт внутреннего доступа <http://192.168.24.259/>
2. Перечень периодических изданий, рекомендуемых для освоения дисциплины

Наименование периодического издания	Форма издания (печатный или электронный ресурс)	Доступ ресурса
Сварочное производство	www.ic-im.ru/info/svarochnoc_pro-izvodstvo_	свободный доступ сети Интернет
Сварка и диагностика	www.svarka.naks.ru	свободный доступ сети Интернет
Автоматическая сварка	www.nas.gov.ua/pwj	свободный доступ сети Интернет

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Обучение дисциплине «Исследование рынка» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практических занятий.

Таблица 7 Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения. Выделять ключевые слова, формулы, отмечать на полях уточняющие вопросы по теме занятия
Лабораторная работа	Изучение разделов основной литературы по теме. Изучение лабораторного оборудования. Выполнение эксперимента, обработка данных и представление их в графическом формате.
Самостоятельная работа	Для более глубокого изучения разделов дисциплины предусмотрены отдельные виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным занятиям, изучение теоретических разделов дисциплины, подготовка контрольной работы.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС по дисциплине «Специальные методы восстановления деталей машин» включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение и оформление контрольной работы.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется посредством:

- представления в указанные контрольные сроки результатов выполнения заданий для текущего контроля;
- выполнения и защиты ЛР;
- выполнения и защиты контрольной работы.

Текущий контроль качества освоения отдельных тем дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль осуществляется в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с таблицей 6.

Промежуточная аттестация выставляется зачет с оценкой, также оценивается в баллах. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра (зачет с оценкой).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Освоение дисциплины «Специальные методы восстановления деталей машин» основывается на активном использовании Microsoft PowerPoint, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Office в процессе изучения теоретических разделов дисциплины и подготовки к лабораторным и практическим занятиям.

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://student.knastu.ru>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Специальные методы восстановления деталей машин» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 8.

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование	Используемое оборудо-	Назначение оборудования
-----------	--------------	-----------------------	-------------------------

	аудитории (лаборатории)	вание	
Аудитория лекционного типа 223/3-2а с выходом в интернет	Металлургических процессов	3 персональный ЭВМ; 1 экран с проектором электронная доска, стенды для выполнения лабораторных работ	Проведение лекционных и практических занятий в виде презентаций, выполнение лабораторных работ