

Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



«Утверждаю»

Директор по УМР

О.М. Вальц

13 сентября 2018 г.

## Рабочая программа дисциплины

### «ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН»

Направление подготовки: **15.03.01 – Машиностроение**

Профиль подготовки: **15.03.01.02 Технологии, оборудование  
и автоматизация  
машиностроительных производств  
15.03.01.03 – Технология литейного  
производства**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Санкт-Петербург, 2018

Рабочая программа дисциплины «Физические основы восстановления деталей машин» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение, профили подготовки:

15.03.01.02 -Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

15.03.01.03 – Технология литейного производства

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

**Разработчик:**

А.С. Тарасов, доцент, кандидат технических наук

**Рецензент:**

Ю.С. Андреев, кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологии приборостроения» СПб университета информационных технологий, механики и оптики

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения и металлургии от «12» сентября 2018 года, протокол № 1.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ .....	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	10
5.1. Темы контрольных работ .....	10
5.2. Темы курсовых работ (проектов) .....	11
5.3. Перечень методических рекомендаций .....	11
5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету.....	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ .	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	16
Приложение .....	17

# 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Физические основы восстановления деталей машин» является:

- изучение основных понятий о физических и теоретических основах технологии восстановления деталей машин, принципах построения технологических процессов восстановления, основах анализа типовых ремонтных деталей и выборе наиболее эффективного способа их восстановления

- получение представления об основных положениях технологии восстановительного ремонта деталей машин.

- выработка умения определить технологический маршрут восстановления детали, используемое оборудование и оснастку, схемы базирования;

1.2. Изучение дисциплины «Физические основы восстановления деталей машин» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- овладению методами анализа структуры восстанавливаемой детали по геометрическим параметрам и физико-механическим свойствам материала; методами проектирования эффективных технологических процессов восстановления деталей

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

## ***Общепрофессиональные (ОПК)***

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ОПК-4</b>	умением применять современные методы для разработки малоотходных ,энергосберегающих и экологических чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий ; умением применять способы рационального использования сырьевых ,энергетических и других видов ресурсов машиностроения

### **Профессиональные (ПК)**

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование и (или) описание компетенции</b>
<b>ПК-17</b>	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
<b>ПК-26</b>	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** физические основы применяемых методов восстановления деталей машин;
  - особенности технологических процессов восстановления;
  - состав используемого оборудования и технологической оснастки;
  - структуру типовых маршрутов восстановления деталей производства
- **Уметь:** - оценить характер повреждений и величину износа деталей, подлежащих восстановлению;
  - выбрать оптимальный вариант способа восстановления с учетом назначения детали, ее материала и производственных условий;
  - определить технологический маршрут восстановления детали, используемое оборудование и оснастку, схемы базирования;
  - назначить режимы обработки, методы контроля качества.
- **Владеть:** методами анализа структуры восстанавливаемой детали по геометрическим параметрам и физико-механическим свойствам материала;
  - методами проектирования эффективных технологических процессов восстановления деталей в авторемонтном производстве.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина «Физические основы восстановления деталей машин» входит в вариативную часть дисциплин по выбору блока Б1.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Физика», «Химия», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов».

Полученные при изучении дисциплины знания будут использоваться при изучении следующих дисциплин: «Технология машиностроения», «Технологическая оснастка».

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	<b>Модель 1. Введение. Общие сведения о восстановлении деталей машин. Физические основы и способы восстановления деталей машин</b>	60/1,67	2			58			
2.	Тема 1.1. Мойка и очистка деталей. Дефектация и сортировка деталей. Классификация деталей и способов их восстановления. Физические основы и способы восстановления деталей машин	20/0,56	0,5			19,5			
3.	Тема 1.2. Восстановление деталей слесарно-механической обработкой, способом пластического деформирования, сваркой и наплавкой, напылением.	20/0,56	1			19			
4.	Тема 1.3. Восстановление деталей нанесением гальванических и химических покрытий, пайкой, синтетическими материалами.	20/0,56	1			19			
5.	<b>Модуль 2. Восстановление типовых деталей</b>	48/1,33	2			46			
6.	Тема 2.1. Корпусные детали. Валы. Оси. Гильзы. Пальцы. Шатуны. Коромысла.	18/0,5	1	6		11			
7.	Тема 2.2. Поршни. Клапаны. Гильзы. Пальцы. Зубчатые колеса. Упругие элементы. Заключение.	30/0,83	1			29			
<b>Всего</b>		<b>108/3</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>98</b>	<b>1</b>		<b>зачет</b>

### 4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Модуль 1. Введение. Общие сведения о восстановлении деталей машин. Физические основы и способы восстановления деталей машин (60 часов).**

**Тема 1.1. Мойка и очистка деталей. Дефектация и сортировка деталей. Классификация деталей и способов их восстановления (20 часов).**

Исторический обзор развития научной дисциплины о восстановлении деталей машин. Общие сведения о физических основах способов восстановления деталей машин. Сущность дефектации и сортировки деталей. Классификация дефектов деталей. Методы контроля размеров, формы и

взаимного расположения поверхностей деталей. Методы обнаружения скрытых дефектов. Физические основы методов неразрушающего контроля. Сущность технологии восстановления деталей. Техничко-экономическая целесообразность восстановления деталей. Классификация деталей. Классификация способов восстановления деталей машин, их сравнительная характеристика, оценочные показатели

***Виды учебных занятий:***

Лекция: Мойка и очистка деталей. Дефектация и сортировка деталей. Классификация деталей и способов их восстановления. 0,5 часа

**Тема 1.2. Восстановление деталей слесарно-механической обработкой, способом пластического деформирования, сваркой и наплавкой, напылением (20 часов).**

Физические основы обработки резанием. Восстановление сопряжений обработкой под ремонтные размеры. Восстановление деталей способом пластинирования рабочих поверхностей. Физические основы процесса пластического деформирования. Классификация и виды способов восстановления деталей пластическим деформированием.

Классификация способов сварки (наплавки). Физические основы электродуговой сварки. Электрическая дуга и ее свойства. Сварка и наплавка в среде защитных газов. Режимы сварки и наплавки.

Аргонно-дуговая сварка и наплавка. Область применения способа. Сварка и наплавка деталей из алюминиевых сплавов. Сварка и наплавка чугуновых деталей. Оборудование для электроконтактной приварки, наплавочные материалы, режимы приварки.

Плазменно-дуговая сварка и наплавка. Технические характеристики плазмотронов для наплавки и сварки. Лазерная сварка и наплавка. Физические основы процесса, технологические возможности. Оборудование для лазерной сварки и наплавки. Индукционная наплавка.

Физическая сущность процесса напыления и его преимущества. Схема процессов газотермического напыления для проволочных и порошковых материалов. Основные технологические операции восстановления деталей газотермическим напылением.

Особенности процесса газопламенного напыления и его разновидности. Типовой технологический процесс восстановления деталей способом газопламенного напыления. Материалы для напыления. Высокочастотное напыление. Схема распылительной головки аппарата для высокочастотного напыления, физико-механические свойства получаемых покрытий.

***Виды учебных занятий:***

Лекция: Восстановление деталей слесарно-механической обработкой, способом пластического деформирования, сваркой и наплавкой, напылением 1 час

### **Тема 1.3. Восстановление деталей нанесением гальванических и химических покрытий, пайкой, синтетическими материалами (20 часов).**

Классификация гальванических и химических покрытий. Физические основы процесса электролитического осаждения металлов. Законы Фарадея для процесса электролиза металлов. Свойства электролитических покрытий. Подготовка поверхностей деталей к нанесению покрытий. Процесс хромирования деталей. Область применения, свойства хромовых покрытий, состав электролитов и режимы хромирования. Процесс железнения деталей. Защитно-декоративные покрытия. Оборудование и оснастка для нанесения покрытий. Химический способ нанесения никелевых, фосфатных и оксидных защитных покрытий

Физические основы процесса пайки. Характеристика пайки как способа восстановления деталей, область применения. Припой, классификация по температуре плавления. Флюсы - их назначение, свойства, разновидности. Технологические процессы пайки низкотемпературными и высокотемпературными припоями. Способы пайки высокотемпературными припоями. Инструмент и оборудование для пайки.

Характеристика синтетических полимерных материалов для восстановления деталей, их свойства и область применения. Эпоксидные композиции, эластомеры и герметики, синтетические клеи, анаэробные полимерные составы. Технологии использования синтетических материалов

Технологии нанесения полимеров и восстановления изношенных деталей. Восстановление лакокрасочных покрытий. Состав, свойства, виды лакокрасочных покрытий. Способы нанесения лакокрасочных покрытий, используемое оборудование. Технологический процесс нанесения лакокрасочных покрытий. Способы сушки нанесенных лакокрасочных покрытий.

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Восстановление деталей слесарно-механической обработкой, способом пластического деформирования, сваркой и наплавкой, напылением	1 час
---------	---	-------

## **Модуль 2. Восстановление типовых деталей (48 часов).**

### **Тема 2.1. Корпусные детали. Валы. Оси. Гильзы. Пальцы. Шатуны. Коромысла (18 часов).**

Конструктивно-технологические особенности корпусных деталей, допуски на размеры, форму и взаимное расположение основных поверхностей и отверстий. Виды износа, характерные дефекты корпусных деталей и способы их устранения.

Конструктивно-технологические особенности валов и осей, материал, условия эксплуатации, виды износа, характерные дефекты. Требования к точности и шероховатости восстанавливаемых поверхностей. Схема технологического процесса восстановления валов и осей.

Конструктивно-технологические особенности гильз и пальцев, виды износа, характерные дефекты. Способы устранения дефектов, типовой технологический маршрут восстановления.

Технологический процесс восстановления гильз цилиндров. Способы создания припусков на зеркале гильзы. Механическая обработка гильзы: растачивание и хонингование.

Восстановление поршневых пальцев. Получение ремонтных заготовок нанесением хромового покрытия, раздачей в холодном состоянии, гидротермической раздачей, гидродинамической раздачей. Термообработка и механическая обработка поршневых пальцев

Восстановление шатунов, коромысел. Характерные повреждения, способы получения ремонтных заготовок, последовательность механической обработки, допуски на размеры, контроль параметров

#### ***Виды учебных занятий:***

Лекция:	Корпусные детали. Валы. Оси. Гильзы. Пальцы. Шатуны. Коромысла.	1 час
Практическое занятие:	Разработка технологического процесса восстановления корпусных деталей	6 часов

### **Тема 2.2. Поршни. Клапаны. Гильзы. Пальцы. зубчатые колеса.**

#### **Упругие элементы. Заключение (30 часов).**

Технология восстановления поршней. Технология восстановления клапанов: правка стержней, хромирование или железнение стержней, наплавка фасок клапанов, шлифование стержней, торцов стержней, фасок, полирование стержней

Конструктивно-технологические особенности гильз и пальцев, виды износа, характерные дефекты. Способы устранения дефектов, типовой технологический маршрут восстановления.

Процесс восстановления гильз цилиндров. Способы создания припусков на зеркале гильзы: путем центробежного индукционного напекания композиции

порошков, электроконтактной приварки стальной ленты, термопластического деформирования, установки дополнительной ремонтной детали в виде свернутой ленты, железнения, хромирования, использование в качестве припуска изношенного поверхностного слоя зеркала гильзы. Механическая обработка гильзы.

Восстановление зубчатых колес. Характерные повреждения зубчатых колес. Способы восстановления элементов зубчатых колес: заменой венцов, наплавкой, напеканием, пластическим деформированием. Механическая обработка, термообработка, шлифование зубьев

Восстановление упругих элементов. Дробеструйная и термомеханическая обработка. Контроль жесткости упругих элементов

Оценка перспективных направлений технологии восстановления деталей машин. Применение полученных знаний в последующем обучении и практической деятельности

### ***Виды учебных занятий:***

Лекция: Поршни. Клапаны. Гильзы. Пальцы. Зубчатые колеса. 1 час  
Упругие элементы. Заключение

## **5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **5.1. Темы контрольных работ**

#### **1. Выбор детали**

Последняя цифра шифра	Тип детали
0	Гильза цилиндра (цилиндр двигателя)
1	Поршень
2	Шатун
3	Поршневой палец
4	Коленчатый вал
5	Распределительный вал
6	Клапан газораспределительного механизма
7	Блок цилиндров
8	Головка блока цилиндров
9	Коромысло клапана

## 2. Выбор модели агрегата

Предпоследняя цифра шифра	Модель агрегата автомобиля
0	Двигатель ЗМЗ 402-2,5 л
1	Двигатель ЗМЗ 406-2,3 л
2	Двигатель ЗМЗ 4021-3 л
3	Двигатель ЗМЗ 409-2,7 л
4	Двигатель ВАЗ 2110-1800
5	Двигатель ВАЗ 2103-1500
6	Двигатель ВАЗ 2110-1500
7	Двигатель ВАЗ 2112-1500
8	Двигатель ЗИЛ-130
9	Двигатель КАМАЗ-740

### 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

### 5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1.	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

### 5.4. Перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Классификация и основные характеристики видов изнашивания
2. Фазовые составляющие в составе стали и их значение при изнашивании
3. Износостойкие инструментальные стали
4. Коррозионностойкие стали
5. Композиционные материалы
6. Армирование поверхностей
7. Этапы нагрева и выдержки: особенности для разных видов термической обработки и сталей разного химического состава
8. Особенности этапа охлаждения для разных видов термической обработки
9. Общая закалка, как способ повышения износостойкости деталей машин
10. Особенности поверхностной закалки деталей
11. Поверхностная закалка газопламенным нагревом
12. Поверхностная закалка нагревом ТВЧ
13. Поверхностная закалка лазерным нагревом
14. Диффузия в металлах: физические основы и закономерности
15. Цементация: виды процесса и его особенности
16. Азотирование: виды процесса и его особенности
17. Физические основы процессов совместного насыщения поверхности углеродом и азотом

18. Нитроцементация и цианирование
19. Борирование: виды процесса и его особенности
20. Диффузионное хромирование поверхности
21. Основы упрочнения поверхности методами пластической деформации
- 22., Статические методы ППД
23. Динамические методы ППД
24. Основные принципы восстановления деталей машин
25. Классификация методов восстановления и краткая характеристика каждой группы
26. Основные характеристики процессов наплавки
27. Металлургические процессы при наплавке
28. Ручная электродуговая наплавка: схема процесса, технология, материалы
29. Электроды для ручной дуговой наплавки
30. Автоматическая дуговая наплавка в защитных газах: схема процесса, технология, материалы
31. Автоматическая наплавка под флюсом: схема процесса, технология, материалы
32. Вибродуговая наплавка для восстановления деталей машин
33. Флюсы для механизированной наплавки
34. Присадочные материалы для наплавочных процессов
35. Газопламенная наплавка для восстановления деталей машин
36. Электрошлаковая наплавка: технология, особенности и материалы
37. Плазменно-дуговая наплавка
38. Тепловые процессы при наплавке
39. Особенности строения наплавленного слоя и зоны термического влияния
40. Сравните технологические преимущества и недостатки различных способов электродуговой наплавки
41. Напыление: особенности, классификация, технологии
42. Плазменно-дуговое напыление для восстановления поверхностей деталей машин
43. Технология газопламенного напыления для восстановления деталей машин
44. Детонационное напыление
45. Электродуговая металлизация для восстановления трущихся поверхностей
46. Материалы для напыления
47. Электроконтактное механотермическое формирование поверхностей
48. Фрикционное механотермическое формирование поверхностей
49. Электроконтактная приварка
50. Гальваника, особенности подготовки поверхностей и нанесения покрытий
51. Хромирование – способ создания гальванических покрытий

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) основная литература**

1. Жулай В. А. Детали машин [Электронный учебник] : курс лекций / В. А. Жулай. - Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 238 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/>

2. Конюшков Г. В. Специальные методы сварки плавлением в электронике [Электронный учебник] : учебное пособие для бакалавров / Конюшков Г. В.. - Дашков и К, 2014. - 144 с. - Режим доступа <http://iprbookshop.ru/>

3. Конюшков Г. В. Специальные методы сварки плавлением в электронике [Электронный учебник] : учебное пособие для бакалавров / Конюшков Г. В.. - Дашков и К, 2014. - 144 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/>

### **б) дополнительная литература**

1. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей: учеб. пособие/ В.И. Карагодин, Н.И. Митрохин. – М.: Академия, 2008. – 496 с..

2. Восстановление деталей машин: справочник / Ф.И. Пантелеенко [и др.]; .]; под ред. В.П. Иванова. – М: Машиностроение, 2003. – 672 с.

3. Комаров О. С. Материаловедение в машиностроении [Электронный учебник]: учебник / Комаров О. С. - Вышэйшая школа, 2009. - 304 с. - Режим доступа

4. Восстановление автомобильных деталей: технология и оборудование: учеб. для вузов / В.Е. Канарчук [и др.]. – М.: Транспорт, 1995. – 303 с.

5. Ремонт автомобилей: учебник для автотрансп. техникумов / С.И. Румянцев [и др.]; под ред. С. И. Румянцева. – М.: Транспорт, 1988. – 327 с.

6. Капитальный ремонт автомобилей: справочник / Л.В. Дехтеринский [и др.]; под ред. Р.Е. Есенберлина. – М.: Транспорт, 1989. – 335 с.

7. Автомобильный справочник/ Б. С. Васильев [и др.]; под общей ред. В.М. Приходько. - М.: Машиностроение, 2004. - 704 с.

### **Программное обеспечение**

1. ППП MS Office 2016

2. Текстовый редактор Блокнот

3. Браузеры IE, Google Chrome, Mozilla Firefox

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационные системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, контрольную работу, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

## **9.6. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости, по личному заявлению, осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

### **1. Internet – технологии:**

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Библиотека.

2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

3. Электронная информационно-образовательная среда университета.

4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

## 12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 – 18
Контрольный тест к модулю 2	0 - 17
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	0 - 30
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ</b>	0 - 30
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>
<b>БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)</b>	<b>Баллы</b>
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50
<b>ОЦЕНКА</b>	<b>Баллы</b>
Зачтено	51 – 100
Не зачтено	менее 51

### Оценка по контрольной работе

<b>Оценка</b>	<b>Количество баллов</b>
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1. Перечень формируемых компетенций

#### Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ОПК-4</b>	умением применять современные методы для разработки малоотходных ,энергосберегающих и экологических чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий ; умением применять способы рационального использования сырьевых ,энергетических и других видов ресурсов машиностроения

#### Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
<b>ПК-17</b>	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения
<b>ПК-26</b>	умением составлять заявки на оборудование и запасные части, подготавливать техническую документацию на ремонт оборудования

### 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
<b>1</b>	Модель 1.Введение. Общие сведения о восстановлении деталей машин. Физические основы и способы восстановления деталей машин	ОПК-4, ПК-17, ПК-26	Контрольный тест 1
<b>2</b>	Модуль 2.Восстановление типовых деталей	ОПК-4, ПК-17, ПК-26	Контрольный тест 2
<b>3</b>	Модуль 1- 2	ОПК-4, ПК-17, ПК-26	Итоговый контрольный тест Контрольная работа

### 3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	<b>Знать (ОПК-4, ПК-17, ПК-26):</b> физические основы применяемых методов восстановления деталей машин; особенности технологических процессов восстановления; состав используемого оборудования и технологической оснастки; структуру типовых маршрутов восстановления деталей в авторемонтном производстве	<b>Не знает</b>	<b>Знает</b> физические основы применяемых методов восстановления деталей машин	<b>Знает</b> основы применяемых методов восстановления деталей машин; особенности технологических процессов восстановления	<b>Знает</b> методы, процессы восстановления, состав оборудования и технологической оснастки, но ошибается при выборе маршрутов восстановления деталей производства	<b>Знает</b> физические основы применяемых методов восстановления деталей машин; особенности технологических процессов восстановления; состав используемого оборудования и технологической оснастки; структуру типовых маршрутов восстановления деталей в авторемонтном производстве
Второй этап	<b>Уметь (ОПК-4, ПК-17, ПК-26):</b> оценить характер повреждений и величину износа деталей, подлежащих восстановлению; выбрать оптимальный вариант способа восстановления с учетом назначения детали, ее материала и производственных условий; определить технологический маршрут восстановления детали, используемое оборудование и оснастку, схемы базирования; назначить режимы обработки, методы контроля качества	<b>Не умеет</b>	<b>Уметь</b> оценить характер повреждений; выбрать оптимальный вариант способа восстановления	<b>Уметь</b> оценить характер повреждений и износ деталей; выбрать вариант способа восстановления определить технологический маршрут восстановления детали,	<b>Уметь</b> оценить характер повреждений и износ деталей; вариант восстановления, определить технологический маршрут восстановления детали, но ошибается при выборе методов контроля качества	<b>Умеет</b> оценить поврежденный и величину износа деталей, подлежащих восстановлению; выбрать оптимальный вариант способа восстановления с учетом назначения детали, ее материала и производственных условий; определить технологический маршрут восстановления детали, используемое оборудование и оснастку, схемы базирования; назначить режимы обработки, методы контроля качества
Третий этап	<b>Владеть (ОПК-4, ПК-17, ПК-26):</b> методами анализа структуры восстанавливаемой детали по геометрическим параметрам и физико-механическим свойствам материала; методами проектирования эффективных технологических процессов восстановления деталей в авторемонтном производстве	<b>Не владеет</b>	<b>Владеет</b> некоторыми методами анализа структуры восстанавливаемой детали	<b>Владеет</b> методами анализа структуры восстанавливаемой детали и физико-механическим свойствам материала	<b>Владеет</b> методами анализа структуры восстанавливаемой детали и физико-механическим свойствам материала. н ошибается при выборе методами проектирования эффективных технологических процессов восстановления деталей	<b>Владеет</b> методами анализа структуры восстанавливаемой детали по геометрическим параметрам и физико-механическим свойствам материала; методами проектирования эффективных технологических процессов, восстановления деталей в авторемонтном производстве

					восстановления деталей в авторе- монтном производстве	
--	--	--	--	--	--	--

**4. Шкалы оценивания**  
(балльно-рейтинговая система)

<b>Вид учебной работы, за которую ставятся баллы</b>	<b>Баллы</b>
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 18
Контрольный тест к модулю 2	0 - 17
<b>КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ(ЭКЗАМЕН)</b>	<b>0 - 30</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>0 - 100</b>

**Бальная шкала оценки**

<b>Оценка (зачет)</b>	<b>Баллы</b>
Не зачтено	менее 51
Зачтено	51 – 100

**5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

**5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу**

Выбор детали

Последняя цифра шифра	Тип детали
0	Гильза цилиндра (цилиндр двигателя)
1	Поршень
2	Шатун
3	Поршневой палец
4	Коленчатый вал
5	Распределительный вал
6	Клапан газораспределительного механизма
7	Блок цилиндров
8	Головка блока цилиндров
9	Коромысло клапана

Выбор модели агрегата

Предпоследняя цифра шифра	Модель агрегата автомобиля
0	Двигатель ЗМЗ 402-2,5 л
1	Двигатель ЗМЗ 406-2,3 л
2	Двигатель ЗМЗ 4021-3 л
3	Двигатель ЗМЗ 409-2,7 л

4	Двигатель ВАЗ 2110-1800
5	Двигатель ВАЗ 2103-1500
6	Двигатель ВАЗ 2110-1500
7	Двигатель ВАЗ 2112-1500
8	Двигатель ЗИЛ-130
9	Двигатель КАМАЗ-740

## 5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

### 5.2.1. Типовой тест промежуточной аттестации Модуль 1.

#### Введение. Общие сведения о восстановлении деталей машин. Физические основы и способы восстановления деталей машин

1. Целью дефектации разобранных деталей является:

- a. определение технического состояния и стоимость работ по восстановлению
- b. определение технического состояния и сортировка на соответствующие группы.
- c. определение технического состояния и выбора материалов для восстановления
- d.. определение технического состояния и методики восстановления

2. В процессе дефектации и сортировки детали маркируют краской:

- a. годные — зеленой, негодные — красной
- b. годные — белой, негодные — красной.
- c. годные — зеленой, негодные — черной.
- d.. годные — белой, негодные — красной

3. Исправимые дефекты — это дефекты:

- a. это дефекты, устранение которых технически возможно и экономически целесообразно
- b. это дефекты, устранение которых технически возможно и организационно возможны
- c. это дефекты, устранение которых технически возможно , но экономически не целесообразно
- d.. это дефекты, устранение которых технически возможно ,но организационно не возможны

4. Неисправимые дефекты — это дефекты:

- a. это дефекты, устранение которых технически возможно , но экономически не целесообразно
- b. устранение которых технически невозможно или экономически нецелесообразно.
- c. это дефекты, устранение которых технически возможно , но экономически не целесообразно.
- d.. это дефекты, устранение которых технически возможно , но организационно не возможны

5. Конструктивные дефекты — это дефекты.:

- a. выражающиеся в несоответствии требованиям технологического задания или установленных правил разработки (модернизации) продукции.
- b.. выражающиеся в несоответствии требованиям нормативной документации на изготовление (ремонт) или поставку продукции
- c. выражающиеся в соответствии требованиям нормативной документации на изготовление (ремонт) или поставку продукции

- d. которые возникают в результате износа, усталости, коррозии и неправильной эксплуатации

6. Производственные дефекты:

- a. выражающиеся в несоответствии требованиям нормативной документации на изготовление (ремонт) или поставку продукции.
- b. выражающиеся в несоответствии требованиям технологического задания или установленных правил разработки (модернизации) продукции.
- c.. выражающиеся в не соответствии требованиям нормативной документации на изготовление (ремонт) или поставку продукции
- d.. которые возникают в результате износа, усталости, коррозии и неправильной эксплуатации

7. Эксплуатационные дефекты — это дефекты:

- a. которые возникают в результате износа, усталости, коррозии и неправильной эксплуатации
- b.. выражающиеся в несоответствии требованиям нормативной документации на изготовление (ремонт) или поставку продукции
- c.. выражающиеся в не соответствии требованиям нормативной документации на изготовление (ремонт) или поставку продукции
- d.. выражающиеся в несоответствии требованиям нормативной документации на изготовление (ремонт) или поставку продукции

8. Механические приборы контроля:

- a. линейки, штангенциркули, пружинные приборы, микрометрические
- b. длинномеры.
- c. окулярные микрометры, измерительные микроскопы, коллимационные и пружинно-оптические приборы.
- d.. автоматическая контрольно-измерительная аппаратура

9. Оптические приборы контроля:

- a. окулярные микрометры, измерительные микроскопы, коллимационные и пружинно-оптические приборы
- b. линейки, штангенциркули, пружинные приборы, микрометрические.
- c.. автоматическая контрольно-измерительная аппаратура
- d. длинномеры.

10. Пневматические приборы контроля:

- a. длинномеры.
- b. линейки, штангенциркули, пружинные приборы, микрометрические.
- c. окулярные микрометры, измерительные микроскопы, коллимационные и пружинно-оптические приборы.
- d.. автоматическая контрольно-измерительная аппаратура

11. Электрические приборы контроля:

- a. автоматическая контрольно-измерительная аппаратура
- b. окулярные микрометры, измерительные микроскопы, коллимационные и пружинно-оптические приборы.
- c. длинномеры.
- d. линейки, штангенциркули, пружинные приборы, микрометрические

12. Капиллярный метод контроля:

- a. Чувствительность капиллярного метода контроля в условиях эксплуатации зависит от выбора комплекта применяемых дефектоскопических материалов и точности выполнения оптимальных условий контроля
- b.. Чувствительность контроля оценивается наименьшей площадью надежно выявляемого дефекта в данном материале
- c.. Основан на различии механических импедансов бездефектного и дефектного участков изделия, определяемых в точке ввода колебаний
- d.. Можно обнаруживать трещины с раскрытием до 0,001 мм и протяженностью до 0,5 мм

13. Ультразвуковой метод:

- a. Чувствительность контроля оценивается наименьшей площадью надежно выявляемого дефекта в данном материале
- b.. Можно обнаруживать трещины с раскрытием до 0,001 мм и протяженностью до 0,5 мм
- c.. Основан на различии механических импедансов бездефектного и дефектного участков изделия, определяемых в точке ввода колебаний
- d.. Чувствительность метода контроля в условиях эксплуатации зависит от выбора комплекта применяемых дефектоскопических материалов и точности выполнения оптимальных условий контроля

14. Магнитопорошковый метод:

- a. Можно обнаруживать трещины с раскрытием до 0,001 мм и протяженностью до 0,5 мм.
- b.. Чувствительность контроля оценивается наименьшей площадью надежно выявляемого дефекта в данном материале
- c.. Основан на различии механических импедансов бездефектного и дефектного участков изделия, определяемых в точке ввода колебаний
- d.. Чувствительность метода контроля в условиях эксплуатации зависит от выбора комплекта применяемых дефектоскопических материалов и точности выполнения оптимальных условий контроля

15. Импедансный метод:

- a. Основан на различии механических импедансов бездефектного и дефектного участков изделия, определяемых в точке ввода колебаний.
- b.. Чувствительность контроля оценивается наименьшей площадью надежно выявляемого дефекта в данном материале
- c.. Можно обнаруживать трещины с раскрытием до 0,001 мм и протяженностью до 0,5 мм
- d.. Чувствительность метода контроля в условиях эксплуатации зависит от выбора комплекта применяемых дефектоскопических материалов и точности выполнения оптимальных условий контроля

16. Коэффициент годности A:

- a. показывает, какая часть деталей данного наименования может быть использована при капитальном ремонте автомобиля или агрегата повторно без ремонтного воздействия
- b.. показывает, какая часть деталей данного наименования требует восстановления
- c.. показывает, какая часть деталей данного наименования при капитальном ремонте требует замены
- d.. показывает, какая часть деталей данного наименования требует увеличения количества

17. Коэффициент сменности  $K_c$ :

- a. показывает, какая часть деталей данного наименования требует увеличения количества

- b.. показывает, какая часть деталей данного наименования при капитальном ремонте требует замены
- c.. показывает, какая часть деталей данного наименования может быть использована при капитальном ремонте автомобиля или агрегата повторно без ремонтного воздействия
- d.. показывает, какая часть деталей данного наименования требует восстановления

18. Коэффициент восстановления &:

- a. показывает, какая часть деталей данного наименования при капитальном ремонте требует замены
- b.. показывает, какая часть деталей данного наименования требует увеличения количества
- c.. показывает, какая часть деталей данного наименования требует восстановления
- d.. показывает, какая часть деталей данного наименования может быть использована при капитальном ремонте автомобиля или агрегата повторно без ремонтного воздействия

19. Коэффициент умножения ресурсов:

- a. показывает, какая часть деталей данного наименования требует увеличения количества
- b. показывает, какая часть деталей данного наименования при капитальном ремонте требует замены
- c. показывает, какая часть деталей данного наименования может быть использована при капитальном ремонте автомобиля или агрегата повторно без ремонтного воздействия
- d. показывает, какая часть деталей данного наименования требует восстановления

## **Модуль 2. Восстановление типовых деталей**

1. По назначению валы подразделяют на передаточные:

- a. валы несущие только различные детали механических передач (зубчатые колеса, шкивы ременных передач, звездочки цепных передач, муфты
- b.. Вал, распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам
- c. валы несущие основные рабочие органы машин (роторы электродвигателей и турбин, шатунно-поршневой комплекс двигателей внутреннего сгорания и поршневых насосов
- d. валы несущие только различные детали механических передач , распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам

2. По назначению валы подразделяют коренные:

- a. валы несущие основные рабочие органы машин (роторы электродвигателей и турбин, шатунно-поршневой комплекс двигателей внутреннего сгорания и поршневых насосов
- b. валы несущие только различные детали механических передач (зубчатые колеса, шкивы ременных передач, звездочки цепных передач, муфты
- c. Вал, распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам
- d.. валы несущие только различные детали механических передач , распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам

3. По назначению валы подразделяют трансмиссионным:

- a. Вал, распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам
- b. валы несущие только различные детали механических передач (зубчатые колеса, шкивы ременных передач, звездочки цепных передач, муфты
- c. Вал, распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам

d.. валы несущие только различные детали механических передач , распределяющий механическую энергию по отдельным рабочим машинам

#### 4. Материалы валов и осей:

- a. углеродистые и легированные стали
- b. быстрорежущие стали
- c. дисперсионно\_твердеющие сплавы
- d. Твердые спеченные сплавы

5. Точность обработки основных отверстий корпусных деталей должна соответствовать:

- a. 7-9-му квалитетам при шероховатости поверхностей 1,25-2,5 мкм.
- b. 2-5-му квалитетам при шероховатости поверхностей 1,25-2,5 мкм
- c. 10-12-му квалитетам при шероховатости поверхностей 1,25-2,5 мкм.
- d. 15-20-му квалитетам при шероховатости поверхностей 1,25-2,5 мкм

#### 6. Допускаемые отклонения от соосности отверстий:

- a. от нескольких десятых миллиметра до 0,03 м
- b. от 0,03 м до 0,05 м
- c. от 0,08 м до 0,10 м
- d. от 0,15 м до 0,55 м

#### 7. Для гильз принята следующая схема технологического процесса ремонта:

- a. правка, восстановление размеров посадочных поясков, устранение неисправностей опорного буртика, восстановление внутренней рабочей поверхности, цинкование наружной поверхности, контроль
- b. правка, устранение неисправностей опорного буртика, восстановление внутренней рабочей поверхности, цинкование наружной поверхности, контроль
- c. правка, восстановление размеров посадочных поясков, восстановление внутренней рабочей поверхности, цинкование наружной поверхности, контроль
- d. правка, восстановление размеров посадочных поясков, устранение неисправностей опорного буртика, восстановление внутренней рабочей поверхности, контроль

#### 8. Восстановление размеров посадочных поясков до 0,09 мм:

- a. Эти детали не требуют наращивания поясков
- b. Пояски с таким износом наращивают способом хромирования
- c. Для этих деталей рекомендуется наращивание поясков виброконтантной наплавкой
- d. не поддается восстановлению

#### 9. Восстановление размеров посадочных поясков не более 0,2 мм:

- a. Пояски с таким износом наращивают способом хромирования.
- b. Эти детали не требуют наращивания поясков
- c. Для этих деталей рекомендуется наращивание поясков виброконтантной наплавкой
- d. не поддается восстановлению

#### 10. Восстановление размеров посадочных поясков более 0,2 мм.:

- a. Для этих деталей рекомендуется наращивание поясков виброконтантной наплавкой
- b. Эти детали не требуют наращивания поясков
- c. Пояски с таким износом наращивают способом хромирования
- d. не поддается восстановлению

11. Восстановление размеров посадочных поясков более 5,0 мм :

- a. Для этих деталей рекомендуется наращивание поясков виброконтактной наплавкой
- b. Эти детали не требуют наращивания поясков
- c. Пояски с таким износом наращивают способом хромирования

12. Конусность при шлифовании внутренней поверхности гильзы:

- a. допускается не более 0,06 мм.
- b. допускается не более 0,08 мм.
- c. допускается не более 0,10 мм.
- d. допускается не более 0,20 мм.

13. Допуск наличия нетронутых камнем площадок на высоте :

- a. не более 50 мм от нижнего края гильзы, общей площадью не более 20 см<sup>2</sup>
- b. не более 40 мм от нижнего края гильзы, общей площадью не более 20 см<sup>2</sup>
- c. не более 30 мм от нижнего края гильзы, общей площадью не более 20 см<sup>2</sup>
- d. не более 10 мм от нижнего края гильзы, общей площадью не более 20 см<sup>2</sup>

14. Электроимпульсное нанесение покрытий:

- a. Электроимпульсное нанесение покрытий основано на импульсном разряде конденсатора через проволоку напыляемого металла
- b. процессе электролиза покрываемая поверхность подвергается механическому активированию (царапанию) абразивными или алмазными инструментами в виде лент или брусков, которые перемещаются в межэлектродном пространстве
- c. когда покрытие должно иметь очень высокую твердость и износостойкость
- d. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы

15. Восстановление электролитическими покрытиями:

- a. Электроимпульсное нанесение покрытий основано на импульсном разряде конденсатора через проволоку напыляемого металла
- b. когда покрытие должно иметь очень высокую твердость и износостойкость
- c. процессе электролиза покрываемая поверхность подвергается механическому активированию (царапанию) абразивными или алмазными инструментами в виде лент или брусков, которые перемещаются в межэлектродном пространстве.
- d. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы

16. Хромирование это:

- a. электроимпульсное нанесение покрытий основано на импульсном разряде конденсатора через проволоку напыляемого металла
- b.. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы
- c. когда покрытие должно иметь очень высокую твердость и износостойкость
- d.. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы
- d.. процессе электролиза покрываемая поверхность подвергается механическому активированию (царапанию) абразивными или алмазными инструментами в виде лент или брусков, которые перемещаются в межэлектродном пространстве

17. Гальваномеханический способ восстановления это:

- a. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы
- b. электроимпульсное нанесение покрытий основано на импульсном разряде конденсатора через проволоку напыляемого металла
- c. процессе электролиза покрываемая поверхность подвергается механическому активированию (царапанию) абразивными или алмазными инструментами в виде лент или брусков, которые перемещаются в межэлектродном пространстве
- d. когда покрытие должно иметь очень высокую твердость и износостойкость

18. Восстановление термопластическим деформированием это:

- a. Способ заключается в нагреве наружной поверхности гильзы в индукторе в течение нескольких секунд до температуры  $700...750^{\circ}\text{C}$  и последующем быстром охлаждении в масле
- b. Гальваномеханическое хромирование представляет собой разновидность электрохимического хонингования
- c. способ восстановления внутренней поверхности гильз цилиндров внутреннего сгорания позволяет увеличить процент повторно используемых гильз
- d. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы

19. Способ постановки ремонтных втулок это:

- a. Способ заключается в нагреве наружной поверхности гильзы в индукторе в течение нескольких секунд до температуры  $700...750^{\circ}\text{C}$  и последующем быстром охлаждении в масле
- b. способ восстановления внутренней поверхности гильз цилиндров внутреннего сгорания позволяет увеличить процент повторно используемых гильз,
- c. Гальваномеханическое хромирование представляет собой разновидность электрохимического хонингования
- d. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы

20 Гальваномеханическое хромирование гильзы это.:

- a. способ восстановления внутренней поверхности гильз цилиндров внутреннего сгорания позволяет увеличить процент повторно используемых гильз
- b. Гальваномеханическое хромирование представляет собой разновидность электрохимического хонингования
- c. Способ заключается в нагреве наружной поверхности гильзы в индукторе в течение нескольких секунд до температуры  $700...750^{\circ}\text{C}$  и последующем быстром охлаждении в масле
- d. способа состоит в том, что при прохождении постоянного электрического тока через раствор-электролит в нем образуются положительно и отрицательно заряженные ионы

**6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

6.1. Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3. Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4. Производится идентификация личности студента.

6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.