МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный технический университет» в городе Борисоглебске

УТВЕРЖДАЮ
Директор _____ В.В.Григораш
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Физические основы восстановления деталей машин»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение
Профиль Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств
Квалификация выпускника Бакалавр
Нормативный период обучения - / 4 г. и 11 м.
Форма обучения -/ Заочная
Год начала подготовки 2019 г.

Автор программы _____ /Петренко В.Р./

Заведующий кафедрой
Конструкторско-технологического
обеспечения нефтегазохимического
машиностроения _____ /Попова О.И./

Руководитель ОПОП _____ /Попова О.И./

Борисоглебск 2021

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины: освоение материалов в области ремонтного машиностроительного производства, технологии восстановления деталей машин и повышения работоспособности оборудования.

1.2 Задачи освоения дисциплины

- усвоить принципы восстановительных операций изделий машиностроения;
- овладеть принципами построения различных технических процессов на основе знания физических основ процессов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Физические основы восстановления деталей машин» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Физические основы восстановления деталей машин» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 – способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности.

ПК-17 – умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

ПК-18 – умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-4	**Знать** возможные варианты восстановительных технологий
	Уметь назначать рациональный способ восстановления или повышения износостойкости детали, подобрать необходимые вспомогательные материалы
	Владеть навыком использования типовых схем при расчетах систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования
ПК-17	**Знать** вспомогательные материалы, применяемые в технологиях восстановления, их свойства.

	Уметь разрабатывать технологический процесс восстановления и повышения износостойкости деталей, а именно, четко и последовательно назначать восстановительные операции, выбирать необходимое оборудование, правильно указывать режимы.
	Владеть практическим навыком разработки и применения технологического процесса в области восстановления и повышения износостойкости деталей.
ПК-18	**Знать** методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	Уметь применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий
	Владеть навыками верификации данных стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Физические основы восстановления деталей машин» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		10			
Аудиторные занятия (всего)	16	16			
В том числе:					
Лекции	6	6			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	10	10			
Самостоятельная работа	124	124			
Курсовой проект	-	-			
Контрольная работа	+	+			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	4	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Физические характеристики и закономерности износа деталей машин	Виды трения, виды изнашивания Методы уменьшения износа при эксплуатации деталей	1	-	2	20	23
2	Методы оценки износа деталей машин и выбор способа их восстановления	Классификация способов восстановления деталей. Факторы, влияющие на выбор способа восстановления конкретной детали	1	-	2	20	23
3	Физические основы применения при ремонте сварки и наплавки	Классификация сварочных процессов. Сварочное оборудование. Электроды для различного сварочного процесса. Расчет режимов и времени сварки. Виды швов, методы их нанесения.	1	-	2	20	23
4	Физические основы применения при ремонте механических методов	Классификация процессов механической обработки. Оборудование для осуществления механического процесса восстановления деталей. Инструментальное обеспечение процесса восстановления с применением механических способов. Расчет режимов и времени обработки.	2	-	2	20	24
5	Физические основы применения при ремонте гальванических процессов	Классификация гальванических процессов, применяемых при восстановлении деталей. Расчет режимных параметров осаждения покрытий различного типа. Подготовка поверхности под покрытие. Разработка типового ТП с применением гальванического осаждения.	1	-	2	44	47
		Итого, 10 семестр	6	-	10	124	140
		Зачет с оценкой	-	-	-	-	4
		Всего	**6**	**-**	**10**	**124**	**144**

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Восстановление деталей вибродуговой наплавкой.
2. Наплавка деталей под слоем флюса.
3. Восстановление изношенных деталей наплавкой в среде углекислого газа.
4. Электроискровая обработка поверхностей деталей машин и инструментов.
5. Определение режимных параметров осаждения покрытий различного типа.

5.3 Перечень практических работ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Не предусмотрено

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Примерная тематика контрольной работы:

1. Восстановление работоспособности деталей машин
2. Восстановление работоспособности детали типа «Вал»
3. Восстановление работоспособности детали типа «Вал-шестерня»
4. Восстановление работоспособности детали типа «Втулка»

Задачи, решаемые при выполнении контрольной работы:

- Выбор оборудования для восстановления деталей;
- Расчет режимов обработки деталей при их восстановлении;
- Назначение термомеханической обработки;
- Разработка чертежей оснастки и инструмента.

Работа состоит из теоретической части, выполняемой машинописным текстом; в приложении представляется чертеж на листах формата А4 и сопроводительные материалы, поясняющие заданную тему.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации для заочной формы обучения оцениваются по следующей системе: «аттестован»; «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-4	Знать возможные варианты восстановительных технологий	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь назначать рациональный способ восстановления или повышения износостойкости детали, подобрать необходимые вспомогательные материалы	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыком использования типовых схем при расчетах систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по контрольной работе	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-17	Знать вспомогательные материалы, применяемые в технологиях восстановления, их свойства.	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать технологический процесс восстановления и повышения износостойкости деталей, а именно, четко и последовательно назначать восстановительные операции, выбирать необходимое оборудование, правильно указывать режимы.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть практическим навыком разработки и применения технологического процесса в области восстановления и	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	повышения износостойкости деталей.	контрольной работе		
ПК-18	Знать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками верификации данных стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение и защита контрольной работы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для заочной формы обучения оцениваются в 10 семестре по следующей системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	**Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции**	**Критерии оценивания**	**Отлично**	**Хорошо**	**Удовл**	**Неудовл**
ПК-4	Знать возможные варианты восстановительных технологий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь назначать рациональный способ восстановления или повышения износостойкости детали, подобрать необходимые вспомогательные материалы	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Владеть навыком использования типовых схем при расчетах систем теплогазоснабжения и теплотехнического оборудования	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-17	Знать вспомогательные материалы, применяемые в технологиях восстановления, их свойства.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать технологический процесс восстановления и повышения износостойкости деталей, а именно, четко и последовательно назначать восстановительные операции, выбирать необходимое оборудование, правильно указывать режимы.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть практическим навыком разработки и применения технологического процесса в области восстановления и повышения износостойкости деталей.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ПК-18	Знать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть навыками верификации данных стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показа-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	телей используемых материалов и готовых изделий					

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1 Основные виды износа

A) Коррозия металла

B) Износ внутренних и внешних поверхностей

C) Эрозионный и кавитационный

D) шпоночный, конусный

E) Механический, коррозионно- механический

2 Легкосплавным сплавам относятся.

A) вольфрам

B) алюминий

C) Медь

D) Чугун

E) Олово

3 Вид обработки стали, при котором происходит нагрев выше предельной температуры и после достаточной выдержки при этой температуре быстрое охлаждение

A) Улучшение

B) Закалка

C) Смягчение

D) Отпуск

E) Обработка теплом

4 К сплавам, полученным из железа, относятся...

A) Чугун

B) Вольфрам

C)Цинк

D)Алюминий

E) Медь

5 К способу восстановления деталей пластической деформацией относятся:

A) Литейная наплавка

B) Метод ремонтных размеров

C) Электроимпульсное наращивание

D) Электроконтактная приварка ленты

E) Осадка, обжатие

6 Какие бывают ремонтные размеры

A) стандартные

Б) конечные

В) определенные

7 Износ это ?

А) процесс восстановления детали

Б) изменение только формы

В) изменение размеров, формы, массы или состояния поверхности изделия

8 Развертывание отверстий является чистовой операцией и обеспечивает точность до:

А) 3-4-го квалитетов;

Б) 1-2 го квалитета;

В) 10-12-го квалитетов;

Г) 7-9-го квалитетов;

Д) 10-12-го квалитетов.

9 Основные параметры, характеризующие качество шлифования ступенчатого вала:

А) эллипсность;

Б) конусность;

В) центричность;

Г) биение;

Д) параллельность.

10 К воспроизводственному процессу не относятся:

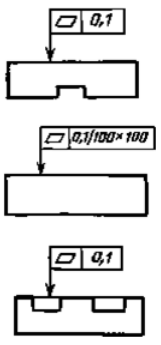
А) инновационный процесс;

Б) инвестиционный процесс;

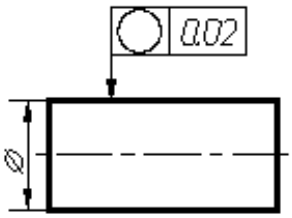
В) научно-технический перенос;

Г) сбережение.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Детали, устанавливаемые в машину в замен изношенных без предварительной подгонки, называются ... 1) взаимозависимыми 2) **взаимозамняемыми** 3) взаимоисключающими 4) взаимосвязанными
Какой допуск изображен на рисунке? 1) допуск прямолинейности 2) допуск круглости 3) допуск цилиндричности 4) **допуск плоскостности** 
3. Какой допуск изображен на рисунке?

1) допуск прямолинейности
2) допуск **круглости**
3) допуск цилиндричности
4) допуск плоскостности

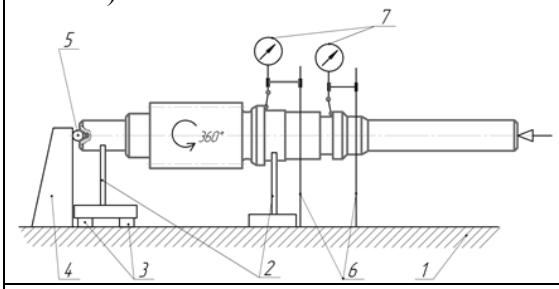


Для каких целей служит инструмент, изображенный на рисунке?

1) для измерения углов
2) для измерения относительных величин
3) **для измерения абсолютных величин**
4) для измерения отклонений соосности

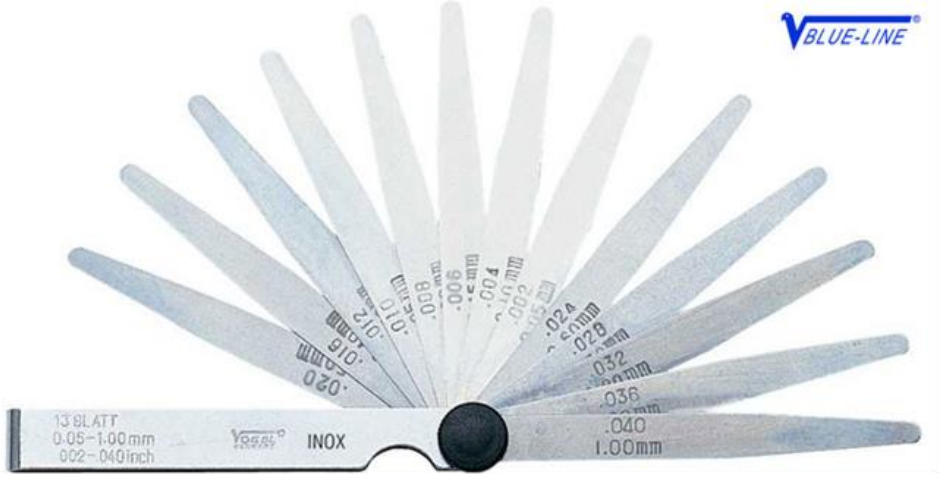
Какой вид отклонения контролируется на представленном рисунке?

1) отклонение параллельности
2) **отклонение перпендикулярности**
3) отклонение от прямолинейности
4) отклонение соосности



Для каких целей служит инструмент, изображенный на рисунке?

1) для измерения углов
2) для измерения относительных величин
3) **для измерения абсолютных величин**
4) для измерения отклонений соосности



Совпадение осей двух машин, двух или более узлов одной машины, двух или более деталей одного узла машины, называется....

Запишите ответ:

Абсолютные измерения выполняют инструментами с линейными мерами.
Укажите истинность или ложность вариантов ответа:

__штангенциркуль
__щупы
__штангенглубиномер
__микрометр
__индикатор

Какой вид дефекта монтажа изображен на рисунке?

1) радиальное биение
2) **отклонение соосности**
3) торцовое биение
4) отклонение плоскостности

Задано выполнить посадку в системе отверстия диаметром 190 мм. Верхнее и нижнее отклонения при этом составляют +45 мкм и 0. Чему будут равны предельные (наибольший и наименьший) размеры отверстия?

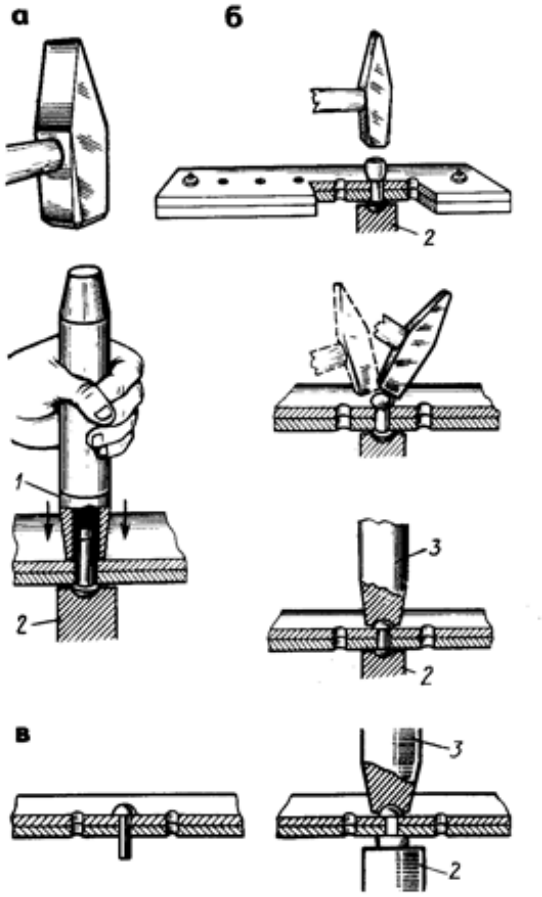
1) 235 мм и 190 мм
2) **190,045 мм и 190 мм**
3) 235 мм и 145 мм
4) 190 мм и 145 мм

При выполнении сопряжения с гарантированным натягом часто используется нагрев охватывающей детали. Какова наибольшая температура нагрева?

1) 350
2) 600
3) 750
4) 900

Какая операция изображена на рисунке?

1) шабрение
2) сверление
3) клепка
4) сварка



Деталь, предназначенная для соединения концов валов, называется ...
Запишите ответ:

При центровывании машины к базовой, были произведены замеры расстояний между торцами полумуфт и замеры относительного положения полумуфт (валов) по окружностям их дисков в четырех положениях (через каждые 90 градусов). В результате, измерения зазоров между полумуфтами показали разную величину, а по окружности разницы не обнаружилось. О чем это свидетельствует?
Выберите один из 4 вариантов ответа:
1) валы соосны
2) имеется параллельное смещение
3) валы установлены с перекосом
4) одновременное нарушение соосности и параллельное смещение.

Какой вид посадки применяется для полумуфт зубчатой муфты?
1) посадка с (гарантированным) натягом
2) посадка с (гарантированным) зазором
3) переходная посадка

Допустимая температура нагрева подшипников при работе составляет 60 ^{0}С. Какие причины могут привести к повышению температуры выше допустимой?
1) нарушение требуемых условий смазки
2) повышение нагрузки на подшипниковый узел недопустимое по инструкции эксплуатации машины
3) износом подшипников выше допустимых пределов
4) непрерывным режимом работы машины

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. При растяжении стержня возникает:

1) продольная сила N

2) Изгибающий момент

3) Вращающий момент

4) радиальная сила

2. Основными способами воздействия на материал детали являются:

А) тепловые;

Б) гидравлические;

В) пневматические;

Г) комбинированные;

Д) обкатывание.

3. Развертывание отверстий является чистовой операцией и обеспечивает точность до:

А) 3-4-го квалитетов;

Б) 1-2 го квалитета;

В) 10-12-го квалитетов;

Г) 7-9-го квалитетов;

Д) 10-12-го квалитетов.

4. Зенкование используется для обработки:

А) торцовых опорных плоскостей винтов;

Б) обеспечение необходимой шероховатости поверхности;

В) цилиндрических углублений;

Г) торцовой поверхности к основному отверстию;

Д) резьбовых поверхностей с помощью специальных ставок.

5. Основные параметры, характеризующие качество шлифования коленчатого вала:

А) эллипсность;

Б) конусность;

В) центричность;

Г) биение;

Д) параллельность.

6. Технологический процесс разработки представляет собой совокупность операций - это:

А) Диагностику технического состояния автомобилей;

Б) изучение видов изнашивания;

В) по разъединению объектов на сборочные единицы;

Г) по разъединению объектов на сборочные детали;

Д) технического обслуживания №1 и №2.

7. Технический процесс восстановления деталей газотермическим напылением состоит из следующих этапов:

А) мойка деталей;

Б) струйная обработка;

В) изучение свойств коррозии;

Г) диагностику технического состояния агрегатов;
Д) контроль качества покрытия.

8. После предела прочности σu начинается:
1) разрушение детали;
2) деформация детали
3) упрочнение детали
4) течение материала детали

9. Процесс постепенного накопления повреждений в материале под действием циклических нагрузок, приводящий к уменьшению долговечности из-за образования трещин и разрушения, называют:
1. деформацией;
2. упругостью;
3. усталостью;
4. жёсткостью;
5. вязкостью.

10. Свойство противостоять усталости называется:
1. деформацией;
2. упругостью;
3. износостойкостью;
4. жёсткостью;
5. выносливостью.

11. Цикл напряжений называют симметричным, если:
1. $R\sigma = 0$;
2. $R\sigma = -1$;
3. $R\sigma = 2$;
4. $R\sigma = -3$;
5. $R\sigma = 5$.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Виды трения
2. Виды изнашивания
3. Определение износостойкости, интенсивности изнашивания, скорости изнашивания, линейного износа
4. Основные факторы процесса изнашивания и их влияние на износ деталей
5. Закономерность изнашивания деталей во времени
6. Предельные и допустимые износы
7. Изменение начальных посадок в сопряжении

8. Аналитический метод определения предельного зазора для сопряжения «вал – подшипник скольжения»
9. Методы оценки износа деталей машин
10. Классификация способов восстановления деталей: пластическое деформирование
11. Классификация способов восстановления деталей: сварка и наплавка
12. Классификация способов восстановления деталей: напыление
13. Классификация способов восстановления деталей: нанесение гальванических и химических покрытий
14. Классификация способов восстановления деталей: синтетические материалы
15. Классификация способов восстановления деталей: электрофизические методы
16. Обработка деталей под ремонтные размеры
17. Восстановление деталей постановкой дополнительных ремонтных деталей
18. Ремонт заменой элемента детали
19. Применение при ремонте сварки и наплавки: дуговая сварка и наплавка.
20. Применение при ремонте сварки и наплавки: физические основы плавления, переноса металла и формирования шва.
21. Применение при ремонте сварки и наплавки: воздействие тепла сварочной дуги на металл в околошовной зоне.
22. Применение при ремонте сварки и наплавки: внутренние напряжения и основы дефекта в швах
23. Газовая сварка и наплавка: флюсы, режимы.
24. Газовая сварка и наплавка стальных деталей.
25. Наплавка деталей твердыми сплавами.
26. Применение сварки при ремонте чугунных деталей.
27. Применение сварки при ремонте деталей из алюминия и его сплавов.
28. Присадочные материалы, используемые при сварке.
29. Механизированные способы сварки и наплавки: автоматическая сварка и наплавка под слоем флюса.
30 Механизированные способы сварки и наплавки: полуавтоматическая сварка и наплавка под слоем флюса

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме Зачета с оценкой по тестовым заданиям, каждое из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на во-

прос в тесте оценивается 1 баллом. Каждая правильно решенная стандартная и прикладная задача оцениваются по 10 баллов. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Физические характеристики и закономерности износа деталей машин	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, устный опрос, контрольная работа, зачет с оценкой
2	Методы оценки износа деталей машин и выбор способа их восстановления	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, устный опрос, контрольная работа, зачет с оценкой
3	Физические основы применения при ремонте сварки и наплавки	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, устный опрос, контрольная работа, зачет с оценкой
4	Физические основы применения при ремонте механических методов	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, устный опрос, контрольная работа, зачет с оценкой
5	Физические основы применения при ремонте гальванических процессов	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, устный опрос, контрольная работа, зачет с оценкой

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Жачкин, С.Ю. Физические основы обработки материалов резанием [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; С.Ю. Жачкин, В.М. Пачевский. – Электрон. текстовые, граф. дан. (8,422 МБ). – Воронеж: ВГТУ, 2012. – 1 диск. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D1%84%D0%BE%D0%BE%D0%BC%D1%80.doc&reserved=%D1%84%D0%BE%D0%BE%D0%BC%D1%80

2. Жачкин, С.Ю. Теплофизика обработки материалов резанием [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ю. Жачкин.– Электрон. текстовые, граф. Дан. – Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2010. 393 с. – 1 диск. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=01(%D0%96%D0%B0%D1%87%D0%BA%D0%B8%D0%BD).doc&reserved=01(%D0%96%D0%B0%D1%87%D0%BA%D0%B8%D0%BD)

3. Жачкин, С.Ю. Управление обработкой резанием [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Ю. Жачкин, Ю.Э. Симонова, В.А. Сай, В.Ф. Лазукин, Д.Е. Барабаш. – Электрон. текстовые, граф. Дан. – Воронеж: ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2011. 119 с. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC.doc&reserved=%D0%A3%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%BA%D0%BE%D0%B9%20%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%D0%BC

Дополнительная литература:

4. Трембач, Е.Н. Резание материалов [Электронный ресурс]: учебник / Е.Н. Трембач, Г.А. Мелетьев, А.Г. Схиртладзе, В.М. Пачевский. 2 е изд., доп. И перераб. – Электрон. текстовые, граф. Дан. – Воронеж ГОУВПО ВГТУ, 2008. 453 с. – 1 диск. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Download.asp?type=2&filename=%D0%A0%D0%B5%D0%B7.%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80..doc&reserved=%D0%A0%D0%B5%D0%B7.%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80.

5. Грановский, Г.И. Грановский В.Г. Резание металлов [Текст] учеб. пособие. – М.: Высшая школа, 1985, 304с.: ил.

6. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.Б. Рыжков. – ЭБС Лань, 2013. – 224 с.

7. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Многофакторные методы планирования эксперимента и обработка результатов исследования» для студентов направления 15.04.01 «Машиностроение» (направленность «Обеспечение качественно-точностных характеристик при изготовлении изделий в автоматизированном машиностроительном производстве») очной формы обучения [Электронный ресурс] / сост.: С.Ю. Жачкин, Черных Д.М. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – Регистр. № 243-2016. – Режим доступа: ММПЭ

8. Жачкин, С.Ю. МУ к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физические основы восстанбовления деталей машин» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: С.Ю. Жачкин. – Электрон. текстовые, граф. дан. – Воронеж: ГОУ ВПО «ВГТУ», 2012. – 1 диск. – Изд. № 337-2015. – Режим доступа: лрфовдм

9. Методические указания к выполнению к лабораторным и практическим работам по дисциплине «Методы обработки результатов научных исследований» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. С. Ю. Жачкин – Электрон. текстовые, граф. дан.– Воронеж: ВГТУ, 2021. – Изд. № 384-2021. – Режим доступа: 384-2021 МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИИСЛЕДОВАНИЙ

10. Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Методы обработки результатов научных исследований» для студентов направления подготовки бакалавров 15.03.01. «Машиностроение» (профиль «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств») всех форм обучения / ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; сост. С. Ю. Жачкин – Электрон. текстовые, граф. дан.– Воронеж: ВГТУ, 2021. – Изд. № 385-2021.

– Режим доступа: 385-2021 МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Перечень ПО, включая перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Office 64-bit;
ОС Windows 7 Pro;
КОМПАС 3D;
PDFCreator;
Google Chrome;
Mozilla Firefox 81.0 (x64 ru)

Образовательный портал ВГТУ

Информационная справочная система
http://window.edu.ru
https://wiki.cchgeu.ru/
Электронный каталог научной библиотеки:
https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-kataloq/

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения
Адрес ресурса: http://www.i-mash.ru/
Портал машиностроения
Адрес ресурса: http://www.mashportal.ru/main.aspx
Портал Машиностроение
Адрес ресурса: http://omashinostroenie.com/
Машиностроение: сетевой электронный журнал
Адрес ресурса: http://indust-engineering.ru/archives-rus.html
Библиотека Машиностроителя
Адрес ресурса: https://lib-bkm.ru/14518
инженерный портал В масштабе
Адрес ресурса: https://vmasshtabe.ru/category/mashinostroenie-i-mehanika

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения обучения по дисциплине используется:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: персональный компьютер с установленным ПО, подключенный к сети Интернет; доска магнитно-маркерная; мультимедийный проектор; экран переносной; переносные колонки; переносной микрофон; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Мастерская, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оборудование: аппарат сварочный Powertec-500S AIR; сварочный полуавтомат AMIG 500; полуавтомат дуговой сварки ПДГ-351; ноутбук; учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.

Помещение для самостоятельной работы. Библиотека (Читальный зал) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Оборудование: персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети интернет; принтер; магнитно-маркерная доска.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Физические основы восстановления деталей машин» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные занятия направлены на приобретение практических навыков расчета инженерных задач восстановления деталей, подбора основного и вспомогательного оборудования. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой и защитой лабораторных работ.

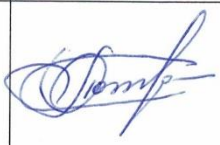
Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций:

	кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю и задать преподавателю на лекции или на консультации.
Лабораторные занятия	Перед каждой лабораторной работой необходимо ознакомиться с методическими указаниями, уяснить цели задания, подготовиться и познакомиться с нормативной, справочной и учебной литературой и обратить внимание на рекомендации преподавателя: какие основные информационные данные извлечь из этих источников. За 1-2 дня до начала лабораторной работы студенты должны: изучить теоретический материал и рекомендованную литературу к данной лабораторной работе; ознакомиться с ее организацией; изучить основные формулы и методики и уметь их применить при решении конкретных задач. Для этого целесообразно познакомится с объяснениями, данными преподавателем к основным типовым и нестандартным задачам, обратить внимание на наиболее частые заблуждения, ответить на проблемные вопросы, на которые студент должен самостоятельно найти ответы.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: -работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; -выполнение домашних заданий и расчетов; -работа над темами для самостоятельного изучения; -участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине необходимо ориентироваться на конспекты лекций, основную и рекомендуемую литературу, выполненные лабораторных работ. Работа студента при подготовке к промежуточной аттестации должна включать: изучение учебных вопросов; распределение времени на подготовку; консультирование у

	преподавателя по трудно усвояемым вопросам; рассмотрение наиболее сложных из них в дополнительной литературе, или других информационных источниках, предложенных преподавателем.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	