

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ


« 21 » 02 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

«Физические основы восстановления деталей машин»

Направление подготовки 15.03.01 – Машиностроение

**Профиль Технология, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств**


Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 г. и 11 м.


Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы

 / С.Ю Жачкин. /

И.о. заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства

 / М.Н. Краснова./

Руководитель ОПОП

 / М.Н. Краснова. /

Воронеж 2023

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

- освоение основных принципов восстановления деталей с использованием типовых технологических процессов и основные средства технологического оснащения, используемых в типовых технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности

1.2 Задачи освоения дисциплины

- усвоить принципы применения типовых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности для восстановительных операций изделий машиностроения;

- овладеть принципами выбора основных средств технологического оснащения, используемых в типовых технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности, для построения различных технологических процессов восстановления деталей.

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-1 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать возможные варианты применения технологий с учетом основных технологических свойств конструкционных материалов машиностроительных изделий
	Уметь назначать рациональный способ восстановления или повышения износостойкости детали на основе типовых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности

	Владеть методикой выбора основных средств технологического оснащения, используемых в типовых технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности
--	---

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Физические основы восстановления деталей машин» составляет 5 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	81	81			
Курсовой проект	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	27	27			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	14	14			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6			
Самостоятельная работа	157	157			
Курсовой проект	+	+			
Контрольная работа	-	-			
Вид промежуточной аттестации – экзамен	9	9			
Общая трудоемкость, часов	180	180			
Зачетных единиц	5	5			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, ч
1	Физические характеристики и закономерности износа деталей машин	Виды трения, виды изнашивания. Методы уменьшения износа при эксплуатации деталей	6	2	2	10	20
2	Методы оценки износа деталей машин и выбор способа их восстановления	Классификация способов восстановления деталей. Факторы, влияющие на выбор способа восстановления конкретной детали	6	2	2	10	20
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.	6	2	2	10	20
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.	12	10	10	41	73
5	Физические основы применения при ремонте гальва-	Классификация гальванических процессов, применяемых при восстановлении деталей. Расчет режимных параметров осаждения покрытий различ-	6	2	2	10	20

	нических процессов	ного типа. Подготовка поверхности под покрытие. Разработка типового ТП с применением гальванического осаждения.					
<i>Итого, 7 семестр</i>			36	18	18	81	153
<i>Экзамен</i>			-	-	-	-	27
<i>Всего</i>			36	18	18	81	180

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, ч
1	Физические характеристики и закономерности износа деталей машин	Виды трения, виды изнашивания Методы уменьшения износа при эксплуатации деталей	-	0,5	1,5	30	32
2	Методы оценки износа деталей машин и выбор способа их восстановления	Классификация способов восстановления деталей. Факторы, влияющие на выбор способа восстановления конкретной детали	1	0,5	0,5	30	32
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.	-	0,5	1,5	30	32
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	2	37	43

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	0,5	0,5	30	32
<i>Итого, 9 семестр</i>			4	4	6	157	171
<i>Экзамен</i>			-	-	-	-	9
<i>Всего</i>			4	4	6	157	180

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

5.3 Перечень практических работ

1. Расчет режимов при восстановлении деталей вибродуговой наплавкой
2. Расчет режимов при наплавке деталей под слоем флюса
3. Расчет режимов при восстановлении изношенных деталей наплавкой в среде углекислого газа
4. Расчет режимов при электроискровой обработке поверхностей деталей машин и инструментов

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Учебным планом по дисциплине «Физические основы восстановления деталей машин» предусмотрено выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения.

6.1 Курсовое проектирование

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта.

Примерная тематика курсового проекта: «Разработка методики восстановления указанной поверхности на детали №...», выдается руководителем.

Курсовой проект должен соответствовать следующим требованиям:

- в материалах курсового проекта должны прослеживаться умения и навыки, полученные по ранее изученным дисциплинам и освоенным по данной дисциплине;

- выполнение курсового проекта и содержание структурных элементов должно соответствовать требованиям методических указаний, принципам решения поставленных заданием задач, а оформление отвечать требованиям стандартов;

- развитие навыков и умений самостоятельной деятельности должно сопровождаться навыками использования справочной и методической литературы, учебников и учебных пособий, новизны, патентных исследований, руководящих и рекомендуемых материалов и стандартов;

- при выполнении пояснительной записки, чертежей и расчетов необходимо применять компьютерные технологии и ранее изученные программные средства.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- выбор и обоснование технологического и инструментального обеспечения для разработанной методики восстановления;

- расчет и назначение припусков на восстанавливаемую поверхность и глубины измененного слоя;

- расчет инструментального обеспечения и назначение режимов обработки.

Курсовой проект включает в себя графическую часть (4 листа формата А1) и расчетно-пояснительную записку.

6.2 Задание для контрольных работ

Не предусмотрено учебным планом.

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 оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
--------------------	--	----------------------------	-------------------	----------------------

ПК-1	Знать возможные варианты применения технологий с учетом основных технологических свойств конструкционных материалов машиностроительных изделий	Активная работа на практических и 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 на основе типовых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методикой выбора основных средств технологического оснащения, используемых в типовых технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	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 оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения и в 9 семестре для заочной формы обучения по системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ПК-1	Знать возможные варианты применения технологий с учетом основных технологических	Аттестационное задание, тест	Выполнение аттестационного задания	Выполнение аттестационного задания, теста	Выполнение аттестационного задания	В аттестационном задании, тесте ме-

свойств конструкционных материалов машиностроительных изделий		ния, теста на 90-100%	на 80-90%	ния, теста на 70-80%	нее 70% правильных ответов
Уметь назначать рациональный способ восстановления или повышения износостойкости детали на основе типовых технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Аттестационное задание, тест	Выполнение аттестационного задания, теста на 90-100%	Выполнение аттестационного задания, теста на 80-90%	Выполнение аттестационного задания, теста на 70-80%	В аттестационном задании, тесте менее 70% правильных ответов
Владеть методикой выбора основных средств технологического оснащения, используемых в типовых технологических процессах изготовления машиностроительных изделий средней сложности	Аттестационное задание, тест	Выполнение аттестационного задания, теста на 90-100%	Выполнение аттестационного задания, теста на 80-90%	Выполнение аттестационного задания, теста на 70-80%	В аттестационном задании, тесте менее 70% правильных ответов

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. Какие детали КШМ относятся к неподвижным деталям?

- 1). Поршневой палец.
- 2). Шатун.
- 3). Головка блока.
- 4). Коленчатый вал.

2. Какие из перечисленных деталей жестко крепятся к коленчатому валу?

- 1). Храповик.
- 2). Шатун.
- 3). Маховик.
- 4) Шкив.

3. Из какого материала изготовлен маховик?

- 1). Чугун.

- 2). Сталь.
 - 3) Сплав алюминия.
 - 4) Медь
- 4.Какие кольца установлены ближе к днищу поршня?
- 1).Компрессорные.
 - 2) Маслоъемные.
 - 3) Компрессионные или маслоъемные, в зависимости от конструктивных особенностей поршня.
 - 4) Отражатели
- 5.Из какого материала изготовлен коленчатый вал двигателя ЗИЛ-508?
- 1).Чугун.
 - 2).Сталь.
 - 3).Сплав алюминия.
 - 4) Медь
- 6.Сколько шатунных шеек имеет коленвал двигателя ЗИЛ-508?
- 1).Три.
 - 2)Четыре.
 - 3)Пять.
 - 4) Один
- 7.За сколько ходов поршня осуществляется рабочий цикл четырехтактного двигателя?
- 1).За шесть.
 - 2).За четыре.
 - 3).За два.
 - 4) За три
- 8.Шатун имеет ...
- 1).Верхнюю неразъемную головку
 - 2).Верхнюю разъемную головку
 - 3).Нижнюю неразъемную головку
 - 4) Головки шатуна неразъемные
- 9.Под каким углом расположены шатунные шейки относительно друг к другу коленвала ЗИЛ-508?
- 1).90?
 - 2).120?
 - 3).180?
 - 4) 270?
- 10.В чем состоит назначение КШМ?
- 1).Сжатие смеси в цилиндрах: двигателя?
 - 2).Преобразование возвратно- поступательного движения
 - 3).Передача усилия
 - 4).Соединение деталей двигателя

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Из такого материала изготовлены поршни двигателя КаМАЗ-740?

- 1).Сталь
 - 2).Сплав алюминия
 - 3) Чугун
 - 4) Медь
2. Укажите порядок работы цилиндров двигателя ЗИЛ-508 и ЗМЗ-53
- 1).1-4-5-6-7-3-2-8
 - 2).1-2-4-5-8-7-6
 - 3).1-5-4-2-6-3-7-8
 - 4) 1-7-8-5-6-3-2-4
3. Какая деталь КШМ имеет двутавровое сечение.
- 1).Поршень
 - 2).Шатун
 - 3).Колен вал
 - 4).Маховик
4. Как должны устанавливаться замки компрессионных колец двигателя ЗИЛ-508?
- 1).В одну сторону
 - 2)В разные стороны
 - 3)По углам 120
 - 4) 90
5. Из какого материала изготовлены шатуны?
- 1).Сталь
 - 2).Чугун
 - 3).Сплав алюминия
 - 4) Медь
6. Какая деталь КШМ должна быть наиболее легкой?
- 1).Коленная
 - 2).Головка блока
 - 3).Поршень
 - 4).Вкладыш
7. Какая деталь совершает вращательное движение?
- 1).Поршень
 - 2).Нижняя головка шатуна
 - 3).Верхняя головка шатуна
 - 4).Цилиндр
8. Какая из названных пар деталей образует подшипник скольжения?
- 1).Цилиндр-картер
 - 2).Поршень-шатун
 - 3).Шатун-картер
 - 4).Поршень-палец
9. Из какого материала изготовлен блок цилиндров двигателя ЗИЛ-508?
- 1).Чугун
 - 2).Сталь
 - 3).Сплав алюминия
 - 4) Медь

10. Какие детали КШМ относятся к неподвижным?

- 1). Поршневой палец
- 2). Шатун
- 3). Колен вал
- 4). Поддон картера

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Технологический цикл восстановления потребительских свойств автомобиля (агрегата) выполняется в следующем порядке:

- А) замена дефектных деталей и сборочных единиц новыми;
- Б) сборка объекта с частичной или полной окраской;
- В) рихтовка и правка;
- Г) разборка (полная и частичная);
- Д) выявление дефектных элементов объекта.

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 вставок.

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. Основные неисправности КШМ и ГРМ:

- А) засорение клапанов;
- Б) отклонение размеров шеек коленчатого вала;
- В) износ цилиндропоршневой группы;
- Г) залегание поршневых колец в поршневых канавках;
- Д) засорение сетки маслоприемника масляного насоса.

9. Основные неисправности топливной системы:

- А) поломка или засорение клапанов;
- Б) неисправная работа центробежного регулятора;
- В) засорение топливных фильтров;
- Г) негерметичность запорного конуса распылителя;
- Д) течь масла.

10. Разборка автомобиля или его агрегатов выполняется с соблюдением следующих общих требований:

- А) на изделиях, поступающих на разборку, не должно быть остатков смазки;
- Б) рабочее место должно быть оснащено инструментом и оборудованием;
- В) неподвижные неразборные соединения деталей выполняются горячей прессовой посадкой;
- Г) для снятия подшипников следует применять операции развальцовки.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

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 чугуновых 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

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по аттестационным заданиям и тестам, каждый из которых содержит 10 тестовых заданий, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос тестового задания 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-1	Аттестационное задание, тест, устный опрос, экзамен
2	Методы оценки износа деталей машин и выбор способа их восстановления	ПК-1	Аттестационное задание, тест, устный опрос, экзамен
3	Физические основы применения при ремонте сварки и наплавки	ПК-1	Аттестационное задание, тест, устный опрос, экзамен
4	Физические основы применения при ремонте механических методов	ПК-1	Аттестационное задание, тест, устный опрос, экзамен
5	Физические основы применения при ремонте гальванических процессов	ПК-1	Аттестационное задание, тест, устный опрос, экзамен
6	Физические характеристики и закономерности износа деталей машин	ПК-1	Аттестационное задание, тест, устный опрос, экзамен

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

8.1.1 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. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.1.2 Дополнительная литература

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. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

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/Found.asp>

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. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

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

6. Волосухин, В.А. Планирование научного эксперимента [Текст]: учебное пособие / В.А. Волосухин. – М.: ИНФРА, 2014.

7. Жачкин, С.Ю. Многофакторные методы планирования эксперимента и обработка результатов исследования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; С.Ю.Жачкин, Н.А. Пеньков, О.А. Сидоркин. – Электрон. текстовые, граф. дан. (8,422 МБ). – Воронеж: ВГТУ, 2016. с. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

8.1.3 Методические разработки

8. Физические основы восстановления деталей машин [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для сту-

дентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиля «Технологии, оборудование, автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения / С.Ю. Жачкин, М.Н. Краснова. – Воронеж: ФГБОУВО «ВГТУ», 2021. – Изд. № 41-2021. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

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

Лицензионное программное обеспечение

Adobe Acrobat Reader

Google Chrome

LibreOffice

WinDjView

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://www.edu.ru/>

Образовательный портал ВГТУ

Информационные справочные системы

<http://window.edu.ru>

<https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных

Ресурс машиностроения

Адрес ресурса: <http://www.i-mash.ru/>

Машиностроение: сетевой электронный журнал

Адрес ресурса: <http://indust-engineering.ru/archives-rus.html>

Библиотека Машиностроителя

Адрес ресурса: <https://lib-bkm.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 01.10/1 01.05/1

Электродпечь

Блок «Мультиплаз 2500»

Горелка плазменная

Горелка плазменная

Станок вертикально-фрезерный

Станок горизонтально-фрезерный

Станок заточный7

Станок ножовочный отрезной

Станок токарно-винторезный-
Станок токарно-фрезерный
Станок токарный высокой точности
Станок универсально-фрезерный
Штабелер

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕ- НИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Физические основы восстановления деталей машин» читаются лекции, проводятся практические и 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 изучение методов, оборудования и материалов для проведения технологических процессов восстановления деталей машин.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков выполнения расчетов режимов при восстановлении изношенных деталей машин.

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 и практических работ.

Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или консультации.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение

	<p>расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.</p>
Лабораторные работы	<p>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.</p> <p>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 познакомиться 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.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных и практических занятиях.</p> <p>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.</p>

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственного за реализацию ОПОП