МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФЗО _____ М.Н. Подоприхин
«29»июня 2018 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 2018 г.

Автор программы _____ /Жачкин С.Ю. /

Заведующий кафедрой
автоматизированного оборудования
машиностроительного производства _____/ Петренко В.Р. /

Руководитель ОПОП _____/ Петренко В.Р./

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 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	-	Нет			
Контрольная работа	+	Есть			
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, ч.
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 гальваниче-	Классификация гальванических процессов, применяемых при восстановлении деталей. Расчет режимных параметров осаждения покрытий различ-	1	-	2	44	47

	ских процессов	ного типа. Подготовка поверхности под покрытие. Разработка типового ТП с применением гальванического осаждения.					
		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

5.3 Перечень практических работ

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено

Контрольная работа обучающимися заочной формы обучения выполняется в 10 семестре. Тематика контрольных работ: «Процессы и способы восстановления деталей».

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.

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 ре-	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	жимы.			
	владеть практическим навыком разработки и применения технологического процесса в области восстановления и повышения износостойкости деталей.	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-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 техноло-	Тест	Выполнение те-	Выполнение	Выполнение те-	В тесте менее 70% пра-

	гического процесса в области восстановления и повышения износостойкости деталей.		ста на 90-100%	теста на 80-90%	ста на 70-80%	вильных 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 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

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) Маслосъемные.
3) Компрессионные или маслосъемные, 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 цилиндро-поршневой 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

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 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 или прикладная задача оцениваются по 1 баллу.

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, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
2	Методы оценки износа деталей машин и выбор способа их восстановления	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
3	Физические основы применения при ремонте сварки и наплавки	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
4	Физические основы применения при ремонте механических методов	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, контрольная работа, устный опрос, зачет с оценкой
5	Физические основы применения при ремонте гальванических процессов	ПК-4, ПК-17, ПК-18	Тест, контрольная работа, устный опрос, 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 осу-

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

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

7. Жачкин, С.Ю. Исследование силы резания [Электронный ресурс]: МУ к выполнению лабораторных работ №№ 1-4 по дисциплине «Физические основы обработки материалов резанием» для студентов направления 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (профиль «Металлообрабатывающие станки и комплексы») всех форм обучения / сост.: С.Ю. Жачкин, Ю. Э. Симонова. – Электрон. текстовые, граф. дан. (320 Кб). – Воронеж: ВГТУ, 2012. – Изд. № 262-2012. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

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: ВГТУ, 2012. с. – Изд. № 337-2015. – Режим доступа: http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp

9. **Физические основы восстановления деталей машин** [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов 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

10. **Физические основы восстановления деталей машин** [Электронный ресурс]: методические указания к контрольным работам для студентов направления подготовки 15.03.01 «Машиностроение», профиль «Технологии, оборудование, автоматизация машиностроительных производств» всех форм обучения / С.Ю. Жачкин. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2021. – Изд. № 381-2021. – 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

Оборудование:
Электропечь
Блок «Мультиплаз 2500»
Горелка плазменная
Горелка плазменная
Станок заточный
Станок ножовочный отрезной
Станок токарно-винторезный
Станок токарно-фрезерный
Станок токарный высокой точности
Станок универсально-фрезерный
Штабелер

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 конферен-

	ций, 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 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	