ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Хабарова Д. Ф.
Пользователь: khabarovadf
Дата подписания: 07.06.2023

Д. Ф. Хабарова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.13 Технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования
для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Процессы и машины обработки металлов давлением

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

Зав.кафедрой разработчика, д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 07.06.2023

А. В. Выдрин

Разработчик программы, д.техн.н., проф., заведующий кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Выдрин А. В.
Пользователь: vydrinav
Дата подписания: 06.06.2023

А. В. Выдрин

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является приобретение навыков обнаружения неисправностей в работе технологического оборудования и причин их возникновения, устранения неисправностей оборудования, способов восстановления неисправных деталей и узлов. Изучение дисциплины даёт возможность приобрести знания и умения в проведении разных видов ремонта технологического оборудования, приобрести навыки в сборке и разборке узлов оборудования с соблюдением правил техники безопасности, овладеть навыками восстановления неисправных деталей и узлов, в том числе, с применением средств автоматизированного проектирования и расчёта.

Краткое содержание дисциплины

1. Введение. Общие сведения о дисциплине «Сервисное обслуживание технологического оборудования». Задачи и содержание курса. Место курса в системе научных дисциплин о ремонте и обслуживании технологических машин, связь с общеинженерными и другими специальными дисциплинами. Основные понятия и определения. Правила эксплуатации и виды ремонта оборудования. Эксплуатация и техническое обслуживание технологического оборудования. Общие правила техники безопасности при эксплуатации. Понятия текущего, среднего и капитального ремонтов оборудования. Сроки и условия проведения разных видов ремонта. 2. Ремонт оборудования. Правила техники безопасности при проведении ремонтных работ. Порядок сдачи и приемки в ремонт. Проведение текущего, среднего и капитального ремонтов: частичная (при текущем ремонте) или полная (при среднем и капитальном видах ремонта) разборка неисправного узла или узлов, замена вышедших из строя деталей или рассмотрение возможности их восстановления, промывка и смазка годных деталей, контроль состояния деталей. Сборка узлов. Контроль правильности установки деталей и узлов. Использование средств автоматизированного проектирования при проведении всех видов работ. 3. Способы восстановления и замены неисправных деталей. Механические способы восстановления. Восстановление деталей наплавкой. Восстановление деталей методами напыления. Электромеханическая обработка деталей. Восстановление деталей пайкой и склеиванием. Восстановление деталей электроискровым методом. Восстановление деталей электрохимическими методами. Восстановление, ремонт и замена деталей с помощью полимеров и композиционных материалов Проверка работоспособности оборудования. Особенности ремонта отдельных видов технологического оборудования. Особенности и режимы работы отдельно взятых узлов технологического оборудования. Возможности использования тех или иных материалов для изготовления и ремонта различных деталей и узлов. Возможность использования новых конструкционных материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы	Знает: современные экологичные и безопасные технологии восстановления деталей

рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	технологических машин и оборудования Умеет: разрабатывать современные экологичные и безопасные методы восстановления деталей технологических машин и оборудования Имеет практический опыт: рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении путем восстановления деталей технологических машин и оборудования
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Знает: технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования Умеет: разрабатывать технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования, методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах Имеет практический опыт: разработки технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования
ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	Знает: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых при восстановлении технологических машинах и оборудовании Умеет: разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании Имеет практический опыт: стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых при восстановлении технологических машинах и оборудовании

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.10 Аддитивные технологии в изготовлении технологических машин и оборудования, ФД.02 Современные способы диагностики состояния технологического оборудования	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.10 Аддитивные технологии в изготовлении технологических машин и оборудования	Знает: возможности аддитивных технологий в изготовлении технологических машин и оборудования, современные цифровые программы, применяемые в аддитивных

	технологиях Умеет: разрабатывать современные экологичные и безопасные технологии изготовления технологических машин и оборудования аддитивными методами , разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования с использованием аддитивных технологий Имеет практический опыт: использования аддитивных технологий в изготовлении технологических машин и оборудования, моделирования аддитивных технологий в изготовлении технологических машин и оборудования
ФД.02 Современные способы диагностики состояния технологического оборудования	Знает: современные способы исследования и диагностики состояния технологического оборудования, правила оформления научно-технической, проектной и служебной документации, современные способы диагностики состояния технологического оборудования, современные способы диагностики состояния технологического оборудования Умеет: формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, связанные с диагностикой состояния технологического оборудования, оформлять научно-технические отчеты, рецензии, разрабатывать методики обеспечения диагностики состояния технологического оборудования, производственной и экологической безопасности на рабочих местах, использовать современные способы диагностики состояния технологического оборудования Имеет практический опыт: решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области диагностики состояния технологического оборудования, приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформлениея отчётов, с соблюдением требований ГОСТ, диагностики состояния технологического оборудования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48

Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка реферата	15	15
Подготовка практических работ	25	25
Подготовка к зачету	13,75	13.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение	2	2	0	0
2	Методы определения дефектов	6	2	4	0
3	Методы восстановления	40	12	28	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Правила техники безопасности при проведении разборки, ремонтно-восстановительных работ и сборки узлов	2
2	2	Методы определения дефектов технологических машин и оборудования	2
3	3	Метод восстановления до ремонтных размеров	2
4	3	Подбор материалов для проведения восстановительных работ	2
5	3	Метод восстановления сваркой	2
6	3	Метод восстановления наплавкой	4
7	3	Метод восстановления напылением	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Методы и технологии определения дефектов	4
2	3	Подбор материалов для ремонта и восстановления	4
3	3	Метод восстановления до ремонтных размеров	4
4	3	Метод восстановления сваркой	6
5	3	Метод восстановления наплавкой	6
6	3	Метод восстановления напылением	6
7	3	Внедрение ремонтно-восстановительных работ	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка реферата	Лекции, основная и дополнительная литература	3	15
Подготовка практических работ	Лекции, основная и дополнительная литература	3	25
Подготовка к зачету	Лекции, основная и дополнительная литература	3	13,75

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	3	Текущий контроль	Защита практической работы "Методы и технологии определения дефектов"	0,14	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
2	3	Текущий контроль	Защита практической работы "Подбор материалов для ремонта и восстановления"	0,14	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный	зачет

						вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	
3	3	Текущий контроль	Защита практической работы "Метод восстановления до ремонтных размеров"	0,14	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
4	3	Текущий контроль	Защита практической работы "Метод восстановления сваркой"	0,14	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
5	3	Текущий контроль	Защита практической работы "Метод восстановления наплавкой"	0,14	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
6	3	Текущий контроль	Защита практической работы "Метод восстановления напылением"	0,14	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2	зачет

						контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	
7	3	Текущий контроль	Защита практической работы "Внедрение ремонтно-восстановительных работ"	0,14	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 контрольных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Отчет по работе оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с помарками. Студент ответил на 2 контрольных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не в срок. Отчет по работе оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 контрольный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
8	3	Бонус	Реферат	-	5	5 баллов: Работа выполнена в срок. Реферат оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 3 дополнительных вопроса. 4 балла: Работа выполнена в срок. Реферат оформлен аккуратно, грамотно. Студент ответил на 2 дополнительных вопроса. 3 балла: Работа выполнена, но не срок. Реферат оформлен с помарками. Студент ответил на 2 дополнительных вопроса. 2 балла: Работа выполнена, но не срок. Реферат оформлен с грубыми ошибками. Студент ответил на 1 дополнительный вопрос. 0 баллов: Работа не выполнена.	зачет
9	3	Проме-жуточная аттестация	Зачет	-	5	5 баллов: Студент правильно ответил на 3 вопроса. Ответы были грамотными, полными, студент владеет терминологией. 4 балла: Студент ответил на 3 вопроса, но ответы содержали неточности. 3 балла: Студент ответил на 2 вопроса. В ходе ответов студент допускал ошибки и неточности. Слабо владеет профессиональной терминологией. 2 балла: Студент не освоил изучаемый в дисциплине материал. Не понял суть вопросов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	К зачету допускаются студенты выполнившие и защитившие	В соответствии с

	все лабораторные работы. Если рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. - Зачтено. Если рейтинг обучающегося за мероприятие меньше 60 % студент направляется на устный зачет. На устном зачете студент получает билет с 3 вопросами. Время на подготовку к ответу на зачете не более 40 минут. Зачтено: Студент ответил на два из трех вопросов. Свободно владеет изученным материалом и терминологией. Не зачтено: Студент ответит на один из трех вопросов. Не владеет терминологией.	пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПК-7	Знает: современные экологичные и безопасные технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования	+							+	+
ОПК-7	Умеет: разрабатывать современные экологичные и безопасные методы восстановления деталей технологических машин и оборудования	+							+	+
ОПК-7	Имеет практический опыт: рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении путем восстановления деталей технологических машин и оборудования	+							+	+
ОПК-10	Знает: технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования		+	+	+				+	+
ОПК-10	Умеет: разрабатывать технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования, методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах		+	+	+				+	+
ОПК-10	Имеет практический опыт: разработки технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования		+	+	+				+	+
ОПК-11	Знает: методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых при восстановлении технологических машинах и оборудовании					+	+	+	+	+
ОПК-11	Умеет: разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании					+	+	+	+	+
ОПК-11	Имеет практический опыт: стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых при восстановлении технологических машинах и оборудовании					+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Детали машин [Текст] учеб. для вузов по направлениям подготовки дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование" и "Технол. машины и оборудование" Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич и др.; под ред. О. А. Ряховского. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 543 с. ил.

2. Сварка и наплавка металлорежущего инструмента Учеб. пособие к лаб. работам П. А. Норин, Н. И. Малышев, Б. М. Кисимов, Г. К. Сафонов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. - 23, [2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Колесов, С. Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] учеб. для электротехн. и электромехан. специальностей вузов С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2007. - 534, [1] с. ил.
2. Дефектоскопия ежемес. журн. Рос. акад. наук, Урал. отд-ние РАН, Ин-т физики мет-лов УрО РАН журнал. - Екатеринбург, 1965-
3. Сварка в машиностроении [Текст] Т. 4 справочник : в 4 т. Ф. А. Аксельрод, Л. Е. Алекин, О. Н. Браткова и др.; под ред. Ю. Н. Зорина. - М.: Машиностроение, 1979. - 512 с. ил.
4. Сварка, пайка, склейка и резка металлов и пластмасс [Текст] справочник Г. Калиске, В. Климанд, К. И. Маттес и др.; под ред. А. Ноймана, Е. Рихтера ; пер. с нем. А. А. Шарапова, Е. И. Чудина под ред. В. Н. Волченко. - Изд. 3-е перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1985. - 480 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Подготовка реферата

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Подготовка реферата

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Беломестных, В. А. Технология ремонта машин. Проектирование технологического процесса восстановления деталей : учебное пособие / В. А. Беломестных, С. В. Агафонов, А. В. Кузьмин. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2019. — 141 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/143177 (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шастин, В. И. Восстановление изношенных деталей. Порошковая лазерная наплавка : учебное пособие / В. И. Шастин, А. А. Александров, Д. В. Буторин. — Иркутск : ИрГУПС, 2020. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200147 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз.

			пользователей.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ельцов, В. В. Ремонтная сварка и наплавка деталей машин и механизмов : учебное пособие / В. В. Ельцов. — Тольятти : ТГУ, 2012. — 186 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139728 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Хохлов, П. И. Надежность и ремонт машин. Технологические процессы восстановления изношенных деталей и соединений. Ремонт деталей из чугуна сваркой и наплавкой : методические указания / П. И. Хохлов, П. А. Ильин. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2020. — 10 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162735 (дата обращения: 09.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	112 (Л.к.)	Линия металлографической пробоподготовки, металлографические микроскопы, твердомеры, прибор ультразвукового контроля, электронный микроскоп, оптико-эмиссионный спектрометр
Практические занятия и семинары	338 (Л.к.)	компьютерный класс с выходом в Интернет