

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич
Должность: Директор Института агроинженерии
Дата подписания: 01.06.2022 15:39:24
Уникальный программный ключ:
4fb98e197f057eed0b8a949f3a151a7f60ef10b6b90b9ce1e1958b47d43659a9

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института агроинженерии


_____ С.Д. Шепелёв
«29» апреля 2022 г.

Кафедра «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.В.01 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ И УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа подготовки **Технический сервис в сельском хозяйстве**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2022

Рабочая программа дисциплины ФТД.В.01 «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки - Технический сервис в сельском хозяйстве.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент Барышников С.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»

«14» апреля 2022 г. (протокол № 9).

Зав. кафедрой «Технический сервис машин, оборудования и безопасность жизнедеятельности»,
кандидат технических наук, доцент

А.В. Старунов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«27» апреля 2022 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии
Института агроинженерии ФГБОУ ВО
Южно-Уральский ГАУ, доктор техни-
ческих наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений	
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	9
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	9
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	9
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	11
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	13
	Лист регистрации изменений	23

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

1.1 Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», программа подготовки – Технический сервис в сельском хозяйстве должен быть подготовлен к научно – исследовательской, технологической, педагогической деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему теоретических знаний и практических навыков, необходимых для последующей подготовки магистра, способного к эффективному решению практических задач возникающих в их последующей профессиональной деятельности по вопросам освоения современных технологий восстановления и упрочнения деталей машин сельскохозяйственной техники, эффективного использования материальных, энергетических, трудовых, и др. ресурсов.

Задачи дисциплины:

- изучение причин снижения работоспособности машин;
- изучение технологических процессов восстановления изношенных деталей машин;
- освоение обучающимся методов проектирования технологических процессов восстановления изношенных деталей;
- изучение методов оценки эффективности применения технологических процессов восстановления изношенных деталей.
- освоение методов определения технологических параметров восстановления и упрочнения деталей машин.

1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-19 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 ПК-19 Осуществляет выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	знания	Обучающий должен знать: основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования – (ФТД.В.01 - 3.1)
	умения	Обучающий должен уметь: использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования - (ФТД.В.01 -У.1)
	навыки	Обучающий должен владеть: навыками применять знания и умения выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования - (ФТД.В.01 - Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин» относится к части формируемой участниками образовательных отношений (ФТД. В.01) основной профессиональной образовательной программы высшего образования магистратуры.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 2 зачетных единиц (ЗЕТ), 72 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 1 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	28
В том числе:	
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	14
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающегося (СР)	44
Контроль	-
Итого	72

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ те- мы	Наименование раздела и темы	Все го час.	в том числе				
			Контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Введение. Основные понятия. Предмет и задачи дисциплины.	2	2	-	-	-	x
2.	Характеристика восстанавливаемых деталей. Содержание процесса восстановления деталей.	8	2	-	2	4	x
3.	Очистка и мойка. Дефектация и дефектоскопия деталей..	8	2	-	2	4	x
4.	Основные способы восстановления деталей машин.	20	2	-	4	14	x
5.	Способы поверхностного упрочнения деталей машин.	12	2	-	2	8	x
6.	Особенности обработки восстановленных деталей машин.	6	2	-	-	4	x
7.	Материалы, источники тепла при нанесении покрытий.	10	2	-	2	6	x
8	Технико-экономический анализ способов восстановления	6	-	-	2	4	x
	Контроль						x
	Итого	72	14	-	14	44	

4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.1. Содержание дисциплины

1. Введение. Основные понятия. Предмет и задачи дисциплины. Предмет и задачи дисциплины «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин». Понятие о неисправностях машины. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации; физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации старение изделий из неметаллических материалов, коррозия.

2. Характеристика восстанавливаемых деталей. Содержание процесса восстановления деталей. Определение детали и ее состояния. Классификация деталей и их элементов. Причины достижения деталями предельного состояния. Технические требования к восстановленным деталям. Определение понятий восстановление и упрочнение. Структура процесса восстановления деталей.

3. Очистка и мойка. Дефектация и дефектоскопия деталей.

Значение и задачи очистки и мойки деталей машин. Очистные технологические среды. Процессы и средства очистки деталей. Дефектоскопия. Классификация дефектов. Технические требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации.

Методы выявления скрытых дефектов (дефектоскопии): магнитный, ультразвуковой, капиллярный и др. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетания дефектов деталей.

4. Основные способы восстановления деталей машин. Конструктивно-технологические особенности изнашиваемых деталей сельскохозяйственной техники. Обзор существующих способов восстановления деталей машин. Интенсификация электродуговых способов при восстановлении деталей сельскохозяйственной техники. Оборудование для восстановления. Высокопроизводительные способы электродуговой сварки и наплавки. Определение технологических параметров восстановления деталей. Установление рационального температурного режима наплавки. Возможность упрочнения поверхности детали при восстановлении наплавкой. Применение совмещенных технологий при восстановлении деталей наплавкой. Сущность, классификация, виды и применение электродуговой наплавки, электроконтактной приварки металлического слоя, напыления, электроискровой обработки, электрохимических покрытий, химических способов нанесения покрытий, пластическим деформированием материала и установкой дополнительных ремонтных деталей

5. Способы поверхностного упрочнения деталей машин. Основные способы упрочнения деталей машин. Определение технологических параметров восстановления деталей машин электродуговыми способами. Способы поверхностного упрочнения деталей машин (ЭДЗ). Оборудование для упрочнения. Основные способы и совершенствование способа поверхностного упрочнения деталей и обоснование схемы закалки. Установление рационального температурного режима поверхностного упрочнения.

6. Особенности обработки восстановленных деталей машин. Особенности обработки восстановленных деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков. Особенности структуры металла и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после

наплавки, гальванического наращивания и др. Выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки. Абразивная и другие виды обработки.

7. Материалы, источники тепла при нанесении покрытий. Общая характеристика материалов и источников тепла. Выбор материала и источника тепла для восстановления деталей. Материалы: а) металлическая проволока, лента; б) электроды, прутки; в) порошки; г) порошковая проволока, лента и др. Источники тепла; а) газовая пламя; б) электрическая дуга; в) индукционный нагрев; г) искровой разряд; д) электрический, лазерный луч; е) тепло при трении, ж) нагрев от прохождения электрического тока.

8. Техничко-экономический анализ способов восстановления. Структура затрат. Себестоимость восстановления. Техничко-экономические показатели. Срок окупаемости капитальных вложений.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекции	К-во часов	Практическая подготовка*
1.	Введение. Основные понятия. Предмет и задачи дисциплины. Предмет и задачи дисциплины «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин». Понятие о неисправностях машины. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации; физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации старение изделий из неметаллических материалов, коррозия.	2	+
2.	Характеристика восстанавливаемых деталей. Содержание процесса восстановления деталей. Определение детали и ее состояния. Классификация деталей и их элементов. Причины достижения деталями предельного состояния. Технические требования к восстановленным деталям.	2	+
3.	Очистка и мойка. Дефектация и дефектоскопия деталей. Значение и задачи очистки и мойки деталей машин. Очистные технологические среды. Процессы и средства очистки деталей. Дефектоскопия. Классификация дефектов. Технические требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации.	2	+
4.	Основные способы восстановления деталей машин. Конструктивно-технологические особенности изнашиваемых деталей сельскохозяйственной техники. Обзор существующих способов восстановления деталей машин. Интенсификация электродуговых способов при восстановлении деталей сельскохозяйственной техники. Оборудование для восстановления. Высокопроизводительные способы электродуговой сварки и наплавки. Определение технологических параметров восстановления деталей. Установление рационального температурного режима наплавки. Возможность упрочнения поверхности детали при восстановлении наплавкой. Применение совмещенных технологий при восстановлении деталей наплавкой	2	+
5.	Способы поверхностного упрочнения деталей машин. Основные способы упрочнения деталей машин. Определение технологических параметров восстановления деталей машин электродуговыми способами. Способы поверхностного упрочнения деталей машин (ЭДЗ). Оборудование для упрочнения.	2	+
6.	Особенности обработки восстановленных деталей машин. Особенности обработки восстановленных деталей: отсутствие или повреждение баз, ограниченные значения припусков Выбор и создание установочных баз. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки. Абразивная и другие виды обработки.	2	+

7.	Материалы, источники тепла при нанесении покрытий. Общая характеристика материалов и источников тепла. Выбор материала и источника тепла для восстановления деталей.	2	+
	Итого	14	20

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ пп	Наименование практических занятий	К-во, часов	Практическая подготовка*
1.	Определение оптимальности восстановления деталей	2	+
2.	Определение годовых объемов и себестоимости восстановления деталей	2	+
3.	Определение пунктов расположения цехов восстановления деталей	2	+
4.	Восстановления деталей способом ВАН.	4	+
5.	Упрочнения деталей ЭДЗ при помощи УДГЗ-200	4	+
	Итого	14	30

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	18
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	20
Подготовка к промежуточной аттестации	6
Итого	44

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся:

№ пп	Наименование тем или вопросов	К-во, часов
1.	Характеристика восстанавливаемых деталей. Содержание процесса восстановления деталей. Определение понятий восстановление и упрочнение. Структура процесса восстановления деталей.	4
2.	Очистка и мойка. Дефектация и дефектоскопия деталей. Методы выявления скрытых дефектов (дефектоскопии): магнитный, ультразвуковой, капиллярный и др. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетания дефектов деталей.	4
3.	Основные способы восстановления деталей машин. Сущность, классификация, виды и применение электродуговой наплавки, электроконтактной приварки металлического слоя, напыления, электроискровой обработки, электрохимических покрытий, химических способов нанесения покрытий, пластическим деформированием материала и установкой дополнительных ремонтных деталей.	14
4.	Способы поверхностного упрочнения деталей машин. Основные способы и	8

	совершенствование способа поверхностного упрочнения деталей и обоснование схемы закалки. Установление рационального температурного режима поверхностного упрочнения.	
5.	Особенности обработки восстановленных деталей машин. Особенности структуры металла и свойств изношенных поверхностей, а также покрытий после наплавки, гальванического наращивания и др.	4
6.	Материалы, источники тепла при нанесении покрытий. Материалы: а) металлическая проволока, лента; б) электроды, прутки; в) порошки; г) порошковая проволока, лента и др. Источники тепла: а) газовая пламя; б) электрическая дуга; в) индукционный нагрев; г) искровой разряд; д) электрический, лазерный луч; е) тепло при трении, ж) нагрев от прохождения электрического тока.	6
7.	Технико-экономический анализ способов восстановления . Структура затрат. Себестоимость восстановления. Технико-экономические показатели. Срок окупаемости капитальных вложений.	4
	Итого	44

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин " [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/93.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Определение технологических параметров восстановления и упрочнения деталей машин" [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/92.pdf>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная:

1. Лебедев, А.Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования: лабораторный практикум / А.Т. Лебедев, А.В. Петров, Е.М. Зубрилина. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2010. – Ч. 1. Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и дета-

лей. – 244 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140032>

2. Повышение износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов [Электронный ресурс] / С. Богодухов. Оренбург: ОГУ, 2012.- 298 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259330>

3. Веселовский, А.А. Повышение срока службы чугуновых деталей гидроцилиндров : монография / А.А. Веселовский. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 141 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564330> (дата обращения: 22.04.2020). – Библиогр.: с. 118 - 123. – ISBN 978-5-9729-0289-7.

4. Электролитно-плазменная модификация металлов : учебник / П.Н. Белкин, С.Ю. Шадрин, С.А. Кусманов, И.Г. Дьяков ; Костромской государственной университет имени Н. А. Некрасова. – Кострома : Костромской государственной университет (КГУ), 2014. – 308 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275634> (дата обращения: 22.04.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7591-1475-8. – Текст : электронный.

5. Коротков, В.А. Поверхностная плазменная закалка : монография / В.А. Коротков. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 88 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=224728> (дата обращения: 22.04.2020). – ISBN 978-5-4458-5687-0. – DOI 10.23681/224728. – Текст : электронный.

6. Сафонов, Е.Н. Плазменная закалка деталей машин : монография / Е.Н. Сафонов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 165 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241946> (дата обращения: 22.04.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-1883-7. – DOI 10.23681/241946. – Текст : электронный.

Дополнительная:

1 Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве: Учебное пособие. / В.И. Черноиванов, В.В. Бледных, А.Э. Северный и др.; Под редакцией В.И. Черноиванова. – изд. 2-ое перераб. и доп. – М.: Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992 с.

2. Восстановление деталей машин: Справочник / Ф.И. Пантелеенко, В.П. Лялякин, В.П. Иванов, В.М. Константинов; Под редакцией В.П. Иванова. –М.: Машиностроение, 2003. – 672 с.

3. Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин. – 2-ое изд. перераб. и доп. – М.: ГОСНИТИ, 2003. – 488 с.

4. Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981. – 351 с.

5. Звонцов, И. Ф. Разработка технологических процессов изготовления деталей общего и специального машиностроения : учебное пособие / И. Ф. Звонцов, К. М. Иванов, П. П. Серебренников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 696 с. — ISBN 978-5-8114-4520-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/206786>.

Периодические издания:

«Техника в сельском хозяйстве», «Ремонт, восстановление, модернизация», «Технология металлов», «Механизация и электрификация в сельском хозяйстве», «Достижения науки и техники АПК», «Техника и оборудование для села».

Студент. Аспирант. Исследователь : журнал / . – Владивосток : Эксперт-Наука, 2019. – № 1(43). – 443 с. – Режим доступа: по подписке. –

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499805>. – ISSN 2518-1874. – Текст : электронный.

8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://юупрау.рф>.
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин " [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/93.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Определение технологических параметров восстановления и упрочнения деталей машин" [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/92.pdf>

3. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057>

4. Ремонт машин. Лабораторный практикум : учебное пособие / ред. А.Т. Лебедев. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2011. – Ч. II. Современные технологии восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования. – 196 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138853> (дата обращения: 22.04.2020). – ISBN 978-5-9596-0755-5. – Текст : электронный..

5. Жильцов, С. Н. Разработка технологического процесса восстановления изношенной детали : методические указания / С. Н. Жильцов. — Самара : СамГАУ, 2019. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123509> (дата обращения: 20.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение: Kompas, MS Office, Windows.

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Аудитория № 419а для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная:

- мультимедийным комплексом (ноутбук, видеопроектор).

2. Аудитория № 260 для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная:

- мультимедийным комплексом (ноутбук, видеопроектор).

3. Аудитория № 149 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная:

- мультимедийным комплексом (ноутбук, видеопроектор).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение для самостоятельной работы обучающихся -149 оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

..

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения
промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	15
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	15
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки	
	знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы)	
	формирования компетенций в процессе освоения дисциплины	16
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений,	
	навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования	
	компетенций	16
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	
	в процессе практической подготовки.....	17
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	17
4.1.2	Тестирование.....	18
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации ..	20
4.2.1.	Зачет	20

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины ПК-19 - способен осуществлять выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 ПК-19 Осуществляет выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающий должен знать: основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования (ФТД. В.01-3.1)	Обучающий должен уметь: использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования (ФТД. В.01-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применить знания и умения выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования (ФТД. В.01-Н.1)	1. опрос на практическом занятии;	1. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций ИД-1 ПК-19 Осуществляет выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

Показатели оценивания (формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения при проведении практики			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД. В.01-3.1	Обучающийся не знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся слабо знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
ФТД. В.01-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения	Обучающийся слабо умеет использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудо-	Обучающийся умеет использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта

	ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	вания для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	сельскохозяйственной техники и оборудования
ФТД. В.01-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся слабо владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Обучающийся свободно владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, сформированных в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин " [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/93.pdf>

2. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине " Определение технологических параметров восстановления и упрочнения деталей машин" [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной форме обучения по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия. / сост. Н Машрабов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2018 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети. <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tots/92.pdf>

3. Мусина, О.Н. Планирование и постановка научного эксперимента [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / О.Н. Мусина. - М. ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 88 с. : ил. - Библиогр. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057>

4. Жильцов, С. Н. Разработка технологического процесса восстановления изношенной детали : методические указания / С. Н. Жильцов. — Самара : СамГАУ, 2019. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123509> (дата обращения: 20.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, по дисциплине «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки

4.1.1. Опрос на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Технологический критерий 2. Критерий долговечности 3. Техничко-экономический критерий	ИД-1 ПК-19 Осуществляет выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования
2	1. Составляющие себестоимости ремонта машин (восстановления деталей машин). 2. Прямые затраты 3. Срок окупаемости кап. вложений	
3	1. Основная задача определения пункта расположения цеха по восстановлению 2. Исходные данные для расчета 3. Методика расчета	
4	1. Преимущества способа ВАН 2. Основные технологические параметры процесса 3. Конструктивные параметры ВАН	
5	1. Преимущества способа ЭДЗ 2. Основные технологические параметры процесса 3. Конструктивные параметры ЭДЗ	

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - обучающегося полно усвоил учебный материал (ответ на теоретический материал); - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами; - задача решена в полном объеме, сделаны соответствующие выводы; - продемонстрировано умение решать подобные задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков.
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала;

(удовлетворительно)	- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, в решении инженерных задач, допущены неточности и исправлены после нескольких наводящих вопросов; - при частичном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить умение решать подобные задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании теоретического материала, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

4.1.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1 Укажите виды сварки</p> <p>А) ручная электродуговая; В) в среде защитных газов; С) плазменная; Д) контактная; Е) шовная</p> <p>2. Укажите виды наплавки</p> <p>А) дуговая под флюсом; В) в среде углекислого газа; С) вибродуговая; Д) импульсная; Е) лазерная.</p> <p>3. При сварке стальных деталей применяют электроды следующих марок:</p> <p>А) У ОНИ-13/45; В) ОЗН-250; С) 034-1; Д) МН4-1; Е) Св-0,8 ГС.</p> <p>4. При сварке деталей выбор диаметра электрода зависит от:</p> <p>А) силы тока; В) напряжения; С) толщины свариваемой детали; Д) габаритных размеров детали;</p> <p>5. Укажите виды напыления</p> <p>А) газоплазменное; В) высокочастотное;</p>	ИД-1 ПК-19 Осуществляет выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

	<p>С) плазменное; D) вибродуговое; E) электродуговое.</p> <p>6.. Дефект, при наличие которого использование детали по назначению практически невозможно, называется:</p> <p>A) значительным; B) критическим; C) малозначительным; D) исправимым; E) неисправимым</p> <p>7. При компенсации износа наружных цилиндрических поверхностей деталей за счет выдавливания металла из восстанавливаемой поверхности применяется:</p> <p>A) напыление; B) осадка; C) насечка; D) накатка; E) сжатие.</p> <p>8. Накаткой восстанавливают детали с твердостью не более HRC:</p> <p>A) 25-30; B) 30-35; C) 35-40; D) 40-45; E) 45-50 .</p> <p>9. Для компенсации износа деталей применяют:</p> <p>A) озонирование; B) железнение; C) цинкование; D) электронатирание; E) электролитическое никелирование.</p> <p>10. Основное время при электродуговой сварке - это :</p> <p>A) время непосредственного горения электрической дуги; B) время образования сварочного шва; C) время образования сварочного шва и дополнительное время; D) время непосредственного горения электрической дуги и время образования сварочно-го шва; E) время горения электрической дуги и дополнительное время.</p>	
--	---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате ректората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи дисциплины «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин». 2. Понятие о неисправностях машины. 3. Значение и задачи очистки и мойки деталей машин. 4. Классификация дефектов. Технические требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации. 5. Методы выявления скрытых дефектов (дефектоскопии): магнитный, ультразвуковой, капиллярный и др. 6. Типовые дефекты деталей машин и оборудования. 7. Классификация способов ремонта и восстановления деталей. 8. Общие сведения о сварочных тепловых процессах при восстановлении деталей машин. Термодинамическая модель расчета температурных полей в цилиндре при действии поверхностных тепловых источников. 9. Исходные данные и методика обоснования численных значений входных параметров задачи. 10. Определение геометрических размеров активного пятна дуги. Методика обоснования количества элементарных участков по углу и по длине. Расчет температуры при локальном нагреве и сравнение с аналитическим решением. Расчет температурного поля при переменной теплоотдаче. 11. Конструктивно-технологические особенности изнашиваемых деталей сельскохозяйственной техники. Обзор существующих способов восстановления деталей машин. 12. Интенсификация электродуговых способов при восстановлении деталей сельскохозяйственной техники. Оборудование для восстановления. 13. Высокопроизводительные способы электродуговой сварки и наплавки. Определение технологических параметров восстановления деталей. Установление рационального температурного режима наплавки. 14. Возможность упрочнения поверхности детали при восстановлении наплавкой. Применение совмещенных технологий при восстановлении деталей наплавкой. 15. Основные способы упрочнения деталей машин. Определение технологических параметров восстановления деталей машин электродуговыми способами. 16. Способы поверхностного упрочнения деталей машин (ЭДЗ). 17. Оборудование для упрочнения. Совершенствование способа поверхностного упрочнения деталей и обоснование схемы закалки. 18. Установление рационального температурного режима поверхностного упрочнения. 	ИД-1 ПК-19 Осуществляет выбор машин и оборудования для проведения ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования

	19. Особенности обработки восстановленных деталей. 20. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки восстановленных деталей машин.	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность не-принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

