

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета ТС в АПК

С.А. Барышников

« 18 » марта 2019 г

Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.02 Перспективные технологии восстановления
и упрочнения деталей машин**

Направление подготовки **35.04.06** **Агроинженерия**

Программа подготовки **Процессы и оборудование перерабатывающих производств**

Уровень высшего образования – **магистратура**
Квалификация – **магистр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2019

Рабочая программа дисциплины «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 - Процессы и оборудование перерабатывающих производств**

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 – доктор технических наук, доцент кафедры «Технология и организация технического сервиса» Машрабов Н.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Технология и организация технического сервиса»

« 01 » марта 2019 г. (протокол № 6).

Зав. кафедрой «Технология и организация технического сервиса»,
доктор технических наук, доцент

Н. Машрабов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией факультета ТС в АПК
« 18 » марта 2019 г. (протокол № 7).

Председатель методической комиссии,
факультета ТС в АПК,
доктор филологических наук, доцент

О. И. Халупо

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

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	6
4.	Структура и содержание дисциплины	5
4.1.	Содержание дисциплины	5
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	7
4.4.	Содержание практических занятий	7
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
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	10
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	10
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	10
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	11
	Приложение Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	12
	Лист регистрации изменений	22

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», в области технического сервиса 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-27 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-27 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	знания	Обучающий должен знать: основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции – (ФТД.02 - 3.1)
	умения	Обучающий должен уметь: использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции - (ФТД.02 -У.1)
	навыки	Обучающий должен владеть: навыками применять знания и умения выбора машин и оборудования для проведения ремонта оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции - (ФТД.02 -Н.1)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин» относится к части формируемой участниками образовательных отношений (ФТД.02) основной профессиональной образовательной программы высшего образования магистратуры по направ-

лению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки - Процессы и оборудование перерабатывающих производств.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем 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

№ тем	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	-	-	-	
2.	Характеристика восстанавливаемых деталей. Содержание процесса восстановления деталей.	8	2	-	2	4	
3.	Очистка и мойка. Дефектация и дефектоскопия деталей..	8	2	-	2	4	
4.	Основные способы восстановления деталей машин.	20	2	-	4	14	
5.	Способы поверхностного упрочнения деталей машин.	12	2	-	2	8	
6.	Особенности обработки восстановленных деталей машин.	6	2	-	-	4	
7.	Материалы, источники тепла при нанесении покрытий.	10	2	-	2	6	
8	Технико-экономический анализ способов восстановления	6	-	-	2	4	
	Контроль						
	Итого	72	14	-	14	44	

4. Структура и содержание дисциплины

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

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Краткое содержание лекции	К-во часов
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

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ пп	Наименование практических занятий	К-во, часов
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

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 совершенствование способа поверхностного упрочнения деталей и обоснование схемы закалки. Установление рационального температурного режима поверхностного упрочнения.	8
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://192.168.0.1:8080/localdocs/tots/93.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 литература:

1. Лебедев А. Т. Технология восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования [Электронный ресурс]. 1, Технология ремонта основных систем, сборочных единиц, машин, оборудования и деталей / А.Т. Лебедев; А.В. Петров; Е.М. Зубрилина. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2010.- 244 с. Режим доступа: <http://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. Ремонт машин. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]. II, Современные технологии восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2011.- 196 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138853>.

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 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. – М. – Челябинск, ЧГАУ, 2001. – 831 с.
- 3 Батищев А.Н., Голубев И.Г., Лялякин В.П. Восстановление деталей сельскохозяйственной техники. – М.: Информагротех, 1995. – 296 с.
- 4 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.
- 5 Черноиванов В.И., Лялякин В.П. Организация и технология восстановления деталей машин. – 2-ое изд. перераб. и доп. – М.: ГОСНИТИ, 2003. – 488 с.
- 6 Воловик Е.Л. Справочник по восстановлению деталей. – М.: Колос, 1981. – 351 с.

Периодические издания:

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

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юургау.рф>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>
4. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
5. Открытая публичная техническая библиотека <http://www.twirpx.com>
6. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>
7. Сайт Федерального института промышленной собственности <http://www1.fips.ru/>
8. Фонд развития промышленности ФГАУ «РФТР» <http://www.rftr.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://192.168.0.1:8080/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://192.168.0.1:8080/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 [Электронный ресурс]. II, Современные технологии восстановления работоспособности деталей и сборочных единиц при ремонте машин и оборудования. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2011.- 196 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=138853>.

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.

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

- Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, Лицензионный договор № РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная);
- MyTestXPro 11.0 Сублицензионный договор № А0009141844/165/44 от 04.07.2017;
- ПО «Maxima» (аналог MathCAD) - свободно распространяемое ПО;
- ПО «GIMP» (аналог Photoshop) - свободно распространяемое ПО;
- ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) - свободно распространяемое ПО;
- PTC MathCAD Education - University Edition, Лицензионный договор № 10554/134/44 от 20.06.2018 г. (действует бессрочно);
- Мой Офис Стандартный, Лицензионный договор № 138/44 от 03.07.2018 г. (без ограничения срока действия);
- APM WinMachine 15, Лицензионный договор № ПТМ-18/01-ВУЗ;
- Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, Договор № 1146Ч от 09.12.2016
- Антивирус Kaspersky Endpoint Security, Договор № 10593/135/44 от 20.06.2018 г.;
- APM WinMachine 12, Лицензионный договор №4499 от 15.09.2014;
- Microsoft Windows Server CAL 2012 Russian Academic OPEN 1 License User CAL, Лицензионный договор № 61887276 от 08.05.2013;
- Модуль поиска текстовых заимствований по коллекции диссертаций и авторефератов РГБ "Антиплагиат", Договор № 345/44 от 04.12.2018 (на 1 год);
- Операционная система Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Лицензионный договор № 11354/410/44 от 25.12.2018 г.; № 008/411/44 от 25.12.2018 г.;
- Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acadmc, Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.;
- Учебный комплект ПО КОМПАС 3D v18, Договор № КАД-18-0863 от 06.07.2018 г.;
- ПО для автоматизации учебного процесса 1С: Университет ПРОФ 2.1, Лицензионный договор № 286/44 от 27.12.17 г.
- MSC Software (Patran, Nastran, Adams, Marc), Лицензионный договор № RE006578CSA-2 от 01.10.2008 г.;
- Autodesk Inventor Series 10 RUS EDU , Лицензионный договор № 344-11489080.

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 454080, Челябинская обл., г. Челябинск, ул. Сони-Кривой, 48, лабораторный корпус.

1. Компьютерный класс для проведения интерактивных занятий (№ 252).
2. Учебная аудитория (№ 253),
3. Учебная аудитория курсового проектирования (№ 260).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

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

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования:

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя.
 Персональный компьютер – 13.
 Переносной мультимедийный комплекс, компьютер .

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения
промежуточной аттестации обучающихся

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	14
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций...	14
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	15
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	15
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	15
4.1.1. Опрос на практическом занятии.....	15
4.1.2. Тестирование.....	17
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	18
4.2.1. Зачет	18

1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины ПК-27 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 _{ПК-27} Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающий должен знать: основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (ФТД.02-3.1)	Обучающий должен уметь: использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (ФТД.02-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применять знания и умения выбора машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (ФТД.02-Н.1)	1. опрос на практическом занятии;	1. Зачет

2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций ИД-1_{ПК-27} Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

Показатели оценивания (формируемые ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения при проведении практики			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.02-3.1	Обучающийся не знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

ФТД..02-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо умеет использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся умеет с незначительными затруднениями использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся умеет использовать основные понятия и данные по выбору машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
ФТД.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся слабо владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции	Обучающийся свободно владеет навыками применять знания и умения для выбора машин и оборудования для проведения ремонта машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

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://192.168.0.1:8080/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://192.168.0.1:8080/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. - Библиограф. в кн. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=274057>

4. Расчет температурных полей в полых валах от действия поверхностных тепловых источников «Тепло 6.0» (программа) Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 19347, 03.07.2013г. Заявитель ФГБОУ ЧГАА. – М.: ФГНУ ИНИПИ, 2013.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность 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

4.1.1. Устный ответ 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-1пк-27 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции
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)	- 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)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; - в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала; - 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	1 Укажите виды сварки А) ручная электродуговая; В) в среде защитных газов; С) плазменная; Д) контактная; Е) шовная 2. Укажите виды наплавки А) дуговая под флюсом; В) в среде углекислого газа; С) вибродуговая; Д) импульсная; Е) лазерная. 3. При сварке стальных деталей применяют электроды следующих марок: А) У ОНИ-13/45; В) ОЗН-250; С) ОЗ4-1;	ИД-1ПК-27 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

D) МН4-1; E) Св-0,8 ГС. 4. При сварке деталей выбор диаметра электрода зависит от: A) силы тока; B) напряжения; C) толщины свариваемой детали; D) габаритных размеров детали; 5. Укажите виды напыления A) газоплазменное; B) высокочастотное; C) плазменное; D) вибродуговое; E) электродуговое. 6.. Дефект, при наличии которого использование детали по назначению практически невозможно, называется: A) значительным; B) критическим; C) малозначительным; D) исправимым; E) неисправимым 7. При компенсации износа наружных цилиндрических поверхностей деталей за счет выдавливания металла из восстанавливаемой поверхности применяется: A) напыление; B) осадка; C) насечка; D) накатка; E) сжатие. 8. Накаткой восстанавливают детали с твердостью не более HRC: A) 25-30; B) 30-35; C) 35-40; D) 40-45; E) 45-50 . 9. Для компенсации износа деталей применяют: A) озонирование; B) железнение; C) цинкование; D) электронатирание; E) электролитическое никелирование. 10. Основное время при электродуговой сварке - это : 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.	
---	--

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

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
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».

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. 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 зачетах преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Формы проведения зачетов (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 деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

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 зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется 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 и в зачетные книжки.

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 приказом ректора Университета.

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

Допускается с разрешения деканата и 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 (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.).

№	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. 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 восстанов-	ИД-1ПК-27 Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

	лении 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. 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 содержания 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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]