

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета технического сервиса в
АПК

_____ С.А. Барышников

« 07 » февраля 2018 г.



Кафедра «Технология и организация технического сервиса»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.В.02 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ И
УПРОЧНЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ МАШИН**

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

Профиль «**Процессы и оборудование перерабатывающих производств**»

Уровень высшего образования – **академическая магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2018

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
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	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	8
4.4.	Содержание практических занятий	8
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	12
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	12
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
12.	Инновационные формы образовательных технологий	13
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
	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», должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно – исследовательской, педагогической и проектной 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. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
(ПК-1) способностью и готовностью организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства	Обучающийся должен знать: основные понятия и принципы высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	Обучающийся должен уметь: использовать законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениевод-	Обучающийся должен владеть: навыками применять законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и жи-

ства и животноводства	(ФТД. В.02-3.1)	ства и животноводства. (ФТД. В.02-У.1)	вотноводства (ФТД. В.02-Н.1)
-----------------------	-----------------	---	---------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей машин» относится к вариативной части Блока 1 (ФТД. В.02) основной профессиональной образовательной программы высшего образования магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, профиль - Процессы и оборудование перерабатывающих производств.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции
Предшествующие дисциплины в учебном плане отсутствуют		
Последующие дисциплины, практики		
1.	Переработка плодов и овощей	ПК-1
2.	Специальное материаловедение	ПК-1

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	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	-	-	-	х
2.	Характеристика восстанавливаемых деталей. Содержание процесса восстановления деталей.	8	2	-	2	4	Х
3.	Очистка и мойка. Дефектация и дефектоскопия деталей.	8	2	-	2	4	х
4.	Основные способы восстановления деталей машин.	20	2	-	4	16	х
5.	Способы поверхностного упрочнения деталей машин.	12	2	-	2	8	х
6.	Особенности обработки восстановленных деталей машин.	6	2	-	-	4	х
7.	Материалы, источники тепла при нанесении покрытий.	10	2	-	2	6	х
8	Технико-экономический анализ способов восстановления	6	-	-	2	4	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	Итого	72	14	-	14	44	х

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 из-

делий 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	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
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	44
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

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 №1.

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>

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.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

ОС спец. назнач. «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice (ЮУрГАУ) №РБТ-14/1653-01-ВУЗ от 14.03.2018 (Бессрочная), MyTestXPRo 11.0 Суб. Дог. № А0009141844/165/44 от 04.07.2017, nanoCAD Электро версия 8.0 локальная № NCEL80-05851 от 23.03.2018, ПО «Math» (аналог MathCAD) свободно распространяемое, ПО «GIMP» (аналог Photoshop) свободно распространяемое, ПО «FreeCAD» (аналог AutoCAD) свободно распространяемое, КОМПАС 3D v16 № ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015 (лицензия ЧГАА), Вертикаль 2014

№ ЧЦ-15-00053 от 07.05.2015, Антивирус Kaspersky Endpoint Security № 17E0-161220-114550-750-604 от 20.12.16 (действует до 12.2018 г.), AutoCAD 2014 (ИАИ) Серийный номер № 560-34750955 от 25.02.2016.(Действует 3 года), Windows 10 HomeSingleLanguage 1.0.63.71, Договор № 1146Ч от 09.12.16, Договор № 1143Ч от 24.10.16 г., Договор № 1142Ч от 01.11.16 г., Договор № 1141Ч от 10.10.16 г., Договор № 1140Ч от 03.10.16 г., Договор № 1145Ч от 06.12.16 г., Договор № 1144Ч от 14.11.16 г. MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel № 47882503 67871967ZZE1212 APMWinMachine 12 №4499 от 15.09.2014 MicrosoftWindowsServerCAL 2012 RussianAcademicOPEN 1 LicenseUserCAL № 61887276 от 08.05.13 года, MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN 1 LicenseNoLevel №47544515 от 15.10.2010.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы.

Учебная аудитория 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. Учебные аудитории(№ 253, 260) для проведения практических занятий.

Перечень учебно-лабораторного оборудования

Учебно-лабораторное оборудование не требуется.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия Формы работы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Интерактивные лекции	+	-	-
Анализ конкретных ситуаций	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и
проведения промежуточной аттестации
обучающихся по дисциплине

ФТД.В.01 Определение технологических параметров

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

2018

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП....	16
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций...	16
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 ОПОП.....	17
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	17
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	17
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии.....	17
4.1.2.	Интерактивные лекции.....	18
4.1.3.	Анализ конкретных ситуаций	19
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	20
4.2.1.	Зачет	20

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
(ПК-1) способностью и готовностью организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	Обучающийся должен знать: основные понятия и принципы высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т. (ФТД. В.01-3.1)	Обучающийся должен уметь: использовать законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т. . (ФТД. В.01-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применять законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т. (ФТД. В.01-Н.1)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД. В.02-3.1	Обучающийся не знает основные понятия и принципы высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т	Обучающийся слабо знает основные понятия и принципы высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т.	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные понятия и принципы высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т.	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные понятия и принципы высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т.
ФТД.В.02-У.1	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся

	не умеет использовать законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т.	слабо умеет использовать законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т.	умеет отдельными пробелами использовать законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т.	умеет с требуемой степенью полноты использовать законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т.
ФТД.В.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применять законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т	Обучающийся слабо владеет навыками применять законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применять законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т	Обучающийся свободно владеет навыками применять законы и принципы для высокопроизводительного использования и надежную работу сложных технических систем в АПК, для восстановления и упрочнения деталей машин с.х.т

3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих продвинутой этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине " Определение технологических параметров восстановления и упрочнения деталей машин " [Электронный ресурс] : для обучающихся очной и заочной формы обучения по направлению 35.04.06 - Агроинженерия. / сост.: Н. Машрабов, Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017. — 55 с. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети.

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 агроинжене-

рии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 11 с. : табл. — 0,2 МВ .— Доступ из локальной сети.

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. 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 этап(ы) формирования компетенций

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций 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

Устный 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. метод.разработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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)	ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков: <ul style="list-style-type: none">- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы,

	не исказившие 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. Интерактивные лекции

Не менее 50% лекций проходит в интерактивной форме, т.е. при постоянном взаимодействии (диалоге) лектора с обучающимися. Поскольку новый материал подразумевает наличие остаточных знаний, то во время лекции происходит постоянный обмен между лектором и обучающимися, который заключается в периодическом опросе обучающихся по материалу прошлых тем. Это позволяет лектору понять усвоение прошлого материала, а обучающемуся проявить активность и почувствовать свою состоятельность и интеллектуальную успешность. Применение интерактивных лекций делает более продуктивным процесс усвоения нового материала.

Допускается проводить на лекции опрос остаточных знаний в письменной форме. Тогда перед началом усвоения нового материала каждому студенту выдается один произвольный вопрос по теме прошлой лекции. На опрос отводится не более 5-7 минут. После опроса ответы студентов собираются и обрабатываются. Это позволяет понять степень усвоения пройденного материала. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после устного ответа. Критерии оценки приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Обучающийся хорошо ориентируется в прошлом учебном материале, ответ на вопрос грамотный, полный и без наводящих вопросов.
Оценка 4 (хорошо)	Обучающийся дает правильный ответ с небольшим затруднением или наводящими вопросами.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Обучающийся смог дать правильный ответ после некоторых подсказок или дал неполный ответ и некоторыми неточностями.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не смог дать правильный ответ на заданный вопрос.

4.1.3. Анализ конкретных ситуаций

Анализ конкретных ситуаций иллюстрирует реальные ситуации, встречаемые в профессиональной деятельности. Этот вид интерактивного обучения предполагает многовариантность решения поставленной перед обучающимися задачи, поэтому может быть применен только на последних темах или по окончании всего курса изучения дисциплины.

Практическая задача решается обучающимися, выбирающими наилучший с их точки зрения метод решения. В целом данный метод позволяет научиться разрабатывать алгоритм принятия решения, овладевать навыками исследования ситуации.

Ответ обучающегося оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа и решения задачи. Критерии ответа приведены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Студент может предложить несколько методов решения задачи и объяснить ход решения каждого из них.
Оценка 4 (хорошо)	Студент может предложить только один метод решения задачи, но верно объясняет ход решения.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Может решить задачу после подсказки метода.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Не может решить задачу ни одним из методов.

Примеры конкретных ситуаций

1. Особенности обработки восстановленных деталей.
2. Понятие о неисправностях машины.
3. Технические требования на дефектацию деталей.
4. Определение геометрических размеров активного пятна дуги
5. Установление рационального температурного режима поверхностного упрочнения.

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(2016 г.).

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 малозна-

	чительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету
2 семестр

1. Начальные сведения

3. Предмет и задачи дисциплины «Определение технологических параметров восстановления и упрочнения деталей машин».
4. Понятие о неисправностях машины.
5. Значение и задачи очистки и мойки деталей машин.
6. Классификация дефектов. Технические требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации.
7. Методы выявления скрытых дефектов (дефектоскопии): магнитный, ультразвуковой, капиллярный и др.
8. Типовые дефекты деталей машин и оборудования.
9. Классификация способов ремонта и восстановления деталей.
10. Общие сведения о сварочных тепловых процессах при восстановлении деталей машин. Термодинамическая модель расчета температурных полей в цилиндре при действии поверхностных тепловых источников.
11. Исходные данные и методика обоснования численных значений входных параметров задачи.
12. 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.
13. Конструктивно-технологические особенности изнашиваемых деталей сельскохозяйственной техники. Обзор существующих способов восстановления деталей машин.
14. Интенсификация электродуговых способов при восстановлении деталей сельскохозяйственной техники. Оборудование для восстановления.
15. Высокопроизводительные способы электродуговой сварки и наплавки. Определение технологических параметров восстановления деталей. Установление рационального температурного режима наплавки.
16. Возможность упрочнения поверхности детали при восстановлении наплавкой. Применение совмещенных технологий при восстановлении деталей наплавкой.
17. Основные способы упрочнения деталей машин. Определение технологических параметров восстановления деталей машин электродуговыми способами.
18. Способы поверхностного упрочнения деталей машин (ЭДЗ).
19. Оборудование для упрочнения. Совершенствование способа поверхностного упрочнения деталей и обоснование схемы закалки.
20. Установление рационального температурного режима поверхностного упрочнения.
21. Особенности обработки восстановленных деталей.
22. Особенности выбора режущего инструмента и режимов обработки восстановленных деталей машин.

