

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА «СТАНДАРТИЗАЦИЯ, МЕТРОЛОГИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС»

УТВЕРЖДЕНО  
протоколом заседания  
учебно-методического совета  
университета  
№ 8 «20» апреля 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА МАШИН**

Мичуринск – 2017 г.

## **1 Цели и задачи освоения дисциплины**

Основные цели дисциплины:

- приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков ремонта с. х. техники; освоение современных технологий ремонта с.х. техники и восстановления изношенных деталей, сборочных единиц, машин и оборудования;
- приобретение навыков управления качеством ремонта машин и оборудования;
- освоение трудовых функций профессиональных стандартов: «Специалист металлообрабатывающего производства в автомобилестроении» приказ Минтруда России от 21.11.2014 N 925н, зарегистрировано в Минюсте России 17.12.2014 N 35246; «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля» приказ Минтруда России от 11.11.2014 N 877н, зарегистрировано в Минюсте России 28.11.2014 N 34979

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы профессиональной подготовки по профессии «Слесарь по ремонту автомобилей»**

Дисциплина «Технология ремонта машин» относится к Блоку 1 дисциплины (модули). Вариативная часть В. Обязательные дисциплины ОД (Б1.В.ОД.12).

Для освоения данной дисциплины необходимо изучение следующих дисциплин в соответствии с ОПОП: Математика (Б1.Б.5); Начертательная геометрия и инженерная графика (Б1.Б.9); Материаловедение и технология конструкционных материалов (Б1.Б.12); Метрология, стандартизация и сертификация (Б1.Б.13); Тракторы и автомобили (Б1.В.ОД.9); Сельскохозяйственные машины (Б1.В.ОД.10); Машины и оборудование в животноводстве (Б1.В.ОД.11); Экономика предприятия (Б1.В.ДВ.32); Производственная технологическая практика (Б2.П.2).

Освоение дисциплины «Технология ремонта машин» необходимо для освоения модуля Производственная преддипломная практика (Б2.П.3) и успешной подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

## **3 Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессиональных стандартов (ПС):

**ПС «Специалист металлообрабатывающего производства в автомобилестроении»**

1. Обеспечение совершенствования металлообрабатывающего производства организации (Е/6)

Трудовые действия:

- планирование, организация и совершенствование производственного процесса (Е/01.6);
- утверждение и согласование технологической документации (Е/02.6);
- обеспечение деятельности подразделений в соответствии с требованиями стандартов системы менеджмента качества (Е/03.6);
- обеспечение деятельности по снижению себестоимости выпускаемой продукции (Е/04.6)

**ПС «Специалист по сборке агрегатов и автомобиля»**

1. Обеспечение изготовления продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей; разработка и внедрение инновационных технологий (D/6)

Трудовые действия:

- организация работ по обеспечению изготовления продукции, удовлетворяющей требованиям потребителей (D/02.6);

- организация контроля технологического сопровождения сборки агрегатов и автомобиля (D/03.6);
- обеспечение выполнения технико-экономических показателей и снижения уровня затрат на единицу выпускаемой продукции (D/04.6);
- обеспечение развития системы менеджмента качества (D/06.6);
- обеспечение разработки и внедрения инновационных технологий (D/07.6)

В процессе освоения данной дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует следующие общекультурные (ОК) и профессиональные компетенции (ПК) ОПОП ВО, реализующей ФГОС ВО:

#### **ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию**

Планируемые результаты обучения (показатели освоения ОК-7)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
Знает систему самоорганизации и самообразования	Не знает основы самоорганизации и самообразования	Знает основы самоорганизации и самообразования	Знает принципы самоорганизации и самообразования	Знает систему самоорганизации и самообразования
Умеет использовать систему самоорганизации и самообразования	Не умеет использовать основы самоорганизации и самообразования	Умеет использовать основы самоорганизации и самообразования	Умеет использовать принципы самоорганизации и самообразования	Умеет использовать систему самоорганизации и самообразования
Владеет системно способностью к самоорганизации и самообразованию	Не владеет способностью к самоорганизации и самообразованию на достаточном уровне	Владеет способностью к самоорганизации и самообразованию на достаточном уровне	Владеет способностью к самоорганизации и самообразованию	Владеет системно способностью к самоорганизации и самообразованию

**ОПК-5 – способность обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали**

Планируемые результаты обучения (показатели освоения ОПК-5)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
Знает систему методик выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	Не знает основные методики выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	Знает основные методики выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	Знает методики выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали	Знает систему методик выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
Умеет обоснованно выбирать материал деталей машин и	Не умеет выбирать материал и	Умеет выбирать материал и способы его	Умеет обоснованно выбирать	Умеет обоснованно выбирать



машин и электрооборудования	изношенных деталей машин и электрооборудования	изношенных деталей машин и электрооборудования	изношенных деталей машин и электрооборудования	деталей машин и электрооборудования
-----------------------------	--	--	--	-------------------------------------

**ПК-16\*** – способность обосновывать надежность сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости

Планируемые результаты обучения (показатели освоения ПК-16*)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
Знает систему методов и способов обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости	Не знает основные методы обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости	Знает основные методы обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости	Знает методы обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости	Знает систему методов и способов обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости
Умеет осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости и давать экспертную оценку полученных результатов	Не умеет осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости с использованием справочной литературы	Умеет осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости с использованием справочной литературы	Умеет самостоятельно осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости	Умеет осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости и давать экспертную оценку полученных результатов
Владеет методикой сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Не владеет навыками проведения сбора исходных данных для расчета и проектирования	Владеет навыками проведения сбора исходных данных для расчета и проектирования	Владеет навыками оценки обоснования технико-экономических параметров проектных решений	Владеет методикой сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования

**ПК-17\*** – готовность использовать современные методы восстановления изношенных деталей машин

Планируемые результаты обучения (показатели освоения ПК-17*)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый

Знает систему методов и способов восстановления изношенных деталей машин	Не знает основные современные методы восстановления изношенных деталей машин	Знает основные современные методы восстановления изношенных деталей машин	Знает современные методы восстановления изношенных деталей машин	Знает систему методов и способов восстановления изношенных деталей машин
Умеет использовать современные методы восстановления изношенных деталей машин и давать экспертную оценку полученных результатов	Не умеет применять современные методы восстановления изношенных деталей машин с использованием справочной литературы	Умеет применять современные методы восстановления изношенных деталей машин с использованием справочной литературы	Умеет самостоятельно использовать современные методы восстановления изношенных деталей машин	Умеет использовать современные методы восстановления изношенных деталей машин и давать экспертную оценку полученных результатов
Владеет методикой использования современных методов восстановления изношенных деталей машин	Не владеет навыками использования современных методов восстановления изношенных деталей машин	Владеет навыками использования современных методов восстановления изношенных деталей машин	Владеет навыками оценки результатов использования современных методов восстановления изношенных деталей машин	Владеет методикой использования современных методов восстановления изношенных деталей машин

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

*В результате освоения дисциплины обучающийся:*

***Знает:***

- систему самоорганизации и самообразования
- систему методов и способов обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости
- систему методов и способов восстановления изношенных деталей машин
- систему методик выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования

***Умеет:***

- использовать систему самоорганизации и самообразования
- осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости и давать экспертную оценку полученных результатов
- использовать современные методы восстановления изношенных деталей машин и давать экспертную оценку полученных результатов
- обоснованно выбирать материал деталей машин и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
- использовать технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования

***Владеет:***

- системно способностью к самоорганизации и самообразованию
- методикой сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
- методикой использования современных методов восстановления изношенных деталей машин

- способностью обоснованно выбирать материал деталей машин и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
- способностью использовать технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования

### 3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Общее кол-во компетенций
Введение. Производственный процесс ремонта машин и оборудования	+	5
Технологические процессы восстановления детали	+	5
Проектирование технологических процессов восстановления	+	5
Восстановление типовых деталей и ремонт сборочных единиц машин и оборудования	+	5
Управление качеством ремонта	+	5

## 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы (180 ч).

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество часов			
	Всего	по очной форме обучения		по заочной форме обучения 5 курс
		в том числе		
	7 семестр	8 семестр		
Общая трудоемкость дисциплины	180	81	99	180
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	142	51	82	39
Аудиторные занятия, в т.ч.	106	51	55	30
лекции	28	17	11	8
лабораторные работы	34	34		22
практические занятия	44		44	
Самостоятельная работа, в т.ч.	47	30	17	149
Курсовая работа	+	-	+	+
КСР	36	-	27	9
Вид итогового контроля		зачет	экзамен	экзамен

### 4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	очная	заочная	Формируемые компетенции
1	Введение. Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные понятия и определения	2	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
2	Очистка объекта ремонта. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Комплектование деталей	2		ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17

3	Балансировка деталей и сборочных единиц. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта	2	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
4	Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией. Применение полимерных материалов при ремонте машин. Окраска машин	4	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
5	Ручная сварка и наплавка. Механизированная сварка и наплавка	4	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
6	Восстановление деталей напылением и электролитическим осаждением металлов	2		ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей	1		ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
8	Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей	2	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
9	Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов изношенных деталей. Выбор рациональных способов восстановления. Обоснование рационального сочетания способов восстановления изношенной детали	2	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
10	Особенности износа деталей машин и оборудования. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт электросилового оборудования	4	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
11	Ремонт машин и оборудования перерабатывающих предприятий	1		ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
12	Технико-экономическая оценка эффективности восстановления детали	1	1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
13	Управление качеством ремонта	1		ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17

#### **4.3 Практические (семинарские) занятия**

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах	Формируемые компетенции
2	Разработка технологического процесса разборки сборочной единицы (узла)	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
2	Разработка технологического процесса дефектации и формирование маршрута восстановления детали	6	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
9	Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов изношенных деталей	6	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
9	Выбор рациональных способов восстановления.	8	ОК-7, ОПК-5,

	Обоснование рационального сочетания способов восстановления изношенной деталей		ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Расчет режимов предварительной механической обработки	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Расчет режимов основных технологических операций, выбор ремонтных материалов и оборудования	8	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Расчет режимов финишной механической обработки	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
12	Технико-экономическая оценка эффективности восстановления детали	4	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17

#### 4.4 Лабораторные работы

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах		Лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	Разработка технологической документации на восстановление изношенных деталей	2	2	Microsoft Office; Компас 7.0	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
2	Очистка машин и сборочных единиц	2	2	Моечная машина Kärcher	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
2	Дефектация деталей машин	2	2	Нутромер НИ-160; микрометр МК-25,50,75; Штангенциркуль ШЦ-125; ультразвуковой дефектоскоп УД-10УА; коленчатый вал	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
3	Балансировка деталей и сборочных единиц	2	2	Машина балансировочная ЛС1-01	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
4	Восстановление деталей поверхностно-пластическим деформированием	2	2	Пресс ОКС-1671А; Нутромер НИ-18-50-2; микрометр МК-50,75; набор заготовок	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
4	Применение полимерных материалов при восстановлении деталей машин	2	2	Анаэробные герметики; оправки с подшипниками	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
5	Восстановление деталей металлизацией	2	1	Плазменная универсальная установка УПУ-8М	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
6	Восстановление стальных деталей	2	1	Сварочный выпрямитель ВД-306;	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16,

	ручной дуговой сваркой и наплавкой			стол сварщика ОКС-7523	ПК-17
6	Сварка чугуновых деталей	2	1	Сварочный трансформатор ТД-306; вертикально-сверлильный станок 2К52-1; стол сварщика ОКС-7523	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
6	Сварка деталей из алюминиевых сплавов	2	1	Установка аргонодуговой сварки УДГУ-1220; стол сварочный ОКС-7523	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
6	Восстановление деталей наплавкой под слоем флюса	2	1	наплавочная головка ОКС-1252А-580; сварочный выпрямитель ВДУ-506	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
6	Восстановление деталей наплавкой в среде защитных газов	2	1	Станок токарный 1К62; сварочный выпрямитель ВДУ-506; автомат для дуговой сварки АДФ-6010У3	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Ремонт гильз цилиндров	2	1	Расточной станок 2А78; нутромер НИ-160; вертикально-хонинговальный станок 3А833	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Ремонт дизелей	4	1	Мотортестр МЗ-2	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Ремонт шасси трактора	2	1	Люфт-детектор ЛДЛ-1	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17
7	Ремонт и испытание автотракторного электрооборудования	2	1	Стенд «Скиф-1»	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17

#### 4.5 Самостоятельная работа обучающегося

Раздел дисциплины	№	Вид СРС	очная	заочная
Введение. Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные понятия и определения	1	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы.	4	10
Очистка объекта ремонта. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Комплектование деталей	2	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Оформление лабораторных работ. Провести расчет по	6	10

		заданию.		
Балансировка деталей и сборочных единиц. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта	3	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Оформление лабораторных работ.	4	10
Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией. Применение полимерных материалов при ремонте машин. Окраска машин	4	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Оформление лабораторных работ.	4	12
Ручная сварка и наплавка. Механизированная сварка и наплавка	5	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Оформление лабораторных работ.	4	12
Восстановление деталей напылением и электролитическим осаждением металлов	6	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Оформление лабораторных работ.	4	12
Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей	7	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Провести расчет по заданию.	4	12
Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей	8	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы.	2	12
Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов изношенных деталей. Выбор рациональных способов восстановления. Обоснование рационального сочетания способов восстановления изношенной детали	9	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Провести расчет по заданию.	5	14
Особенности износа деталей машин и оборудования. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт электросилового оборудования	10	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Оформление лабораторных работ.	4	14
Ремонт машин и оборудования перерабатывающих предприятий	11	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы.	2	14
Технико-экономическая оценка эффективности восстановления детали	12	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы. Провести расчет по заданию.	2	9

		Провести расчет по заданию.		
Управление качеством ремонта	13	Работа с конспектом лекций. Ответить на контрольные вопросы.	2	8
Курсовая работа			+	+
Итого:			47	149

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Технология ремонта машин: Конспект лекций. М.М. Мишин, С.Ю. Астапов, В.В. Хатунцев и др. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. - 380 с.
2. Технология ремонта машин: Практикум. М.М. Мишин, С.Ю. Астапов, В.В. Хатунцев и др. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. - 257 с.
3. Технология ремонта машин: Методические указания по курсовому проектированию. М.М. Мишин, С.Ю. Астапов, В.В. Хатунцев и др. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. - 66 с.
4. Задания для выполнения курсового проекта по дисциплине: «Технология ремонта машин» / Мишин М.М., Астапов С.Ю., Кузнецов П.Н. Мичуринск: МичГАУ, 2017 - 56 с.

#### **4.6 Курсовое проектирование**

Целью курсовой работы является привитие навыков самостоятельного решения конкретных инженерных задач, связанных с восстановлением изношенных деталей сельскохозяйственной техники и технологического оборудования перерабатывающих предприятий; закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных обучающимся на лекциях, лабораторных и практических занятиях по специальной дисциплине «Технология ремонта машин».

В курсовой работе разрабатывается технологический процесс ремонта сборочной единицы (узла), содержащий разборку, дефектацию, технологию восстановления одной из деталей и технико-экономическую оценку эффективности восстановления. Обучающийся разрабатывает соответствующую технологическую документацию: карту эскизов (КЭ), структурную схему и маршрутную карту (МК) разборки узла; карту эскизов и карту технологического процесса дефектации; операционные карты (ОК) предварительной и финишной мехобработки, операционную карту наращивания или карту типового технологического процесса (КТТП); маршрутную карту восстановления детали по одному из составленных маршрутов.

Объем курсовой работы:

- 1) расчетно-пояснительная записка – 30...40 стр.;
- 2) графическая часть – 2...3 листа формата А1, включающих:
  - карту эскизов (КЭ) и структурную схему разборки узла – 0,5...1 лист;
  - ремонтный чертеж детали – 0,5...1 листа;
  - маршрутные и операционные карты восстановления детали – 1 лист.

Содержание основных разделов расчетно-пояснительной записки курсового проекта:

- Титульный лист;
- Задание на курсовой проект;
- Содержание;
- Введение;
- 1 Технологический процесс разборки сборочной единицы (узла)
- 2 Проектирование технологии восстановления детали

- 2.1 Технологический процесс дефектации
- 2.2 Маршруты восстановления детали
- 2.3 Выбор рационального способа восстановления
- 2.4 Расчет режимов основных технологических операций, выбор ремонтных материалов и оборудования
- 3 Техничко-экономическая оценка эффективности восстановления детали
- Приложение

#### **4.7 Содержание разделов дисциплины**

##### **ВВЕДЕНИЕ**

Ремонт машин как средство повышения их долговечности. Понятие о неисправностях машин. Причины снижения работоспособности машин в процессе эксплуатации: физическое изнашивание, усталость металла, остаточные деформации, старение изделий из неметаллических материалов, коррозия.

Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта. Объективная необходимость ремонта. Технический и экономический критерии объективности ремонта.

Этапы и концепция развития технического сервиса машин и оборудования в АПК.

##### **Раздел 1 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ПРОЦЕСС РЕМОНТА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

Понятие о производственном и технологическом процессах. Общая схема технологического процесса ремонта машин. Техническая документация на ремонт в соответствии с ЕСТД. Приемка в ремонт и выдача из ремонта машин (купля-продажа изношенных и отремонтированных машин и оборудования).

###### **1.1 Очистка объекта ремонта**

Значение и задачи очистки при ремонте машин. Виды и характеристика загрязнений. Характеристика моющих средств.

Классификация способов очистки: струйная, погружная и специальные способы очистки. Применяемое оборудование. Методы интенсификации и оптимизации технологического процесса очистки.

###### **1.2 Разборка машин и агрегатов**

Конструктивно-сборочные элементы машин. Структурная схема разборки. Общие правила разборки. Особенности разборки при обезличенном и при необезличенном ремонте машин и оборудования. Технологическое оборудование и оснастка.

###### **1.3 Дефектация деталей**

Классификация дефектов. Требования на дефектацию деталей. Методы, средства и последовательность дефектации.

Дефектоскопия. Методы дефектоскопии: магнитный, ультразвуковой, цветной, люминесцентный и др. Контроль пространственной геометрии корпусных деталей. Коэффициенты годности восстановления и сменности деталей.

###### **1.4 Комплектование деталей**

Сущность и задачи комплектования. Технические требования на комплектование деталей. Обеспечение точности сборки при полной, групповой взаимозаменяемости, при индивидуальной подгонке.

###### **1.5 Балансировка деталей и сборочных единиц**

Назначение балансировки вращающихся деталей и сборочных единиц. Статическая и динамическая балансировки, назначение и области их применения. Используемое оборудование.

###### **1.6 Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта**

Последовательность и общие правила сборки. Основные требования к сборке резьбовых, пресовых, шлицевых, шпоночных, конусных и заклепочных соединений.

Назначение и сущность обкатки агрегатов и машин. Применяемое оборудование,

смазочные материалы, режимы. Методы ускорения обкатки.

Испытание отремонтированных машин и оборудования: назначение режимы, контролируемые параметры.

### 1.7 Окраска машин

Назначение окраски. Технология окраски: подготовка поверхности, нанесение покрытий, сушка окрашенной поверхности.

Методы нанесения и сушки лакокрасочных материалов, их преимущества и недостатки. Контроль качества окраски.

## Раздел 2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕТАЛИ

Типовые дефекты деталей машин и оборудования, методы восстановления посадок деталей при ремонте машин: без изменения размеров деталей (регулировкой), с изменением размеров деталей (с помощью ремонтных размеров, постановкой дополнительных деталей), восстановлением до первоначальных размеров. Методика расчета числа ремонтных размеров. Классификация способов восстановления деталей.

### 2.1 Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией

Сущность пластической деформации и классификация способов восстановления деталей пластической деформацией. Восстановление размеров изношенных деталей методами осадки, механической и гидротермической раздачи, механического и термопластического обжатия, вдавливанием, накаткой, электромеханической обработкой. Восстановление геометрической формы деталей методами статического изгиба, ударом (наклепом), нагрева.

### 2.2 Ручная сварка и наплавка

Восстановление стальных деталей ручной дуговой сваркой и наплавкой. Выбор электродов и режимов сварки. Сварочное оборудование.

Сварочные материалы для газовой сварки. Режимы и технологические приемы газовой сварки. Преимущества и недостатки дуговой и газовой сварки.

Особенности сварки чугуновых деталей и деталей из алюминиевых сплавов. "Горячая" (дуговая и газовая) и "холодная" сварка чугуновых деталей: отжигающими валиками, косвенной дугой, с применением стальных шпилек, порошковыми и самозащитными проволоками, специальными электродами для чугуна.

Применение газовой и дуговой сварки деталей из алюминиевых сплавов плавящимся и неплавящимся электродами.

### 2.3 Механизированная сварка и наплавка

Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой и др. Электроконтактная приварка ленты, проволоки, порошков. Сущность и особенности применения электрошлаковой, индукционной, электронно-лучевой, лазерной сварки и наплавки. Оборудование, наплавочные материалы, флюсы. Влияние режимов и наплавочных материалов на качество наплавляемого слоя. Характерные дефекты при сварке и наплавке, методы их устранения.

### 2.4 Восстановление деталей напылением

Сущность процесса. Способы напыления: дуговой, газопламенный, плазменный, детонационный; области их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения покрытий. Пути повышения сцепляемости покрытий.

Свойства напыленных покрытий. Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий.

### 2.5 Восстановление деталей электролитическим осаждением металлов

Электролитическое нанесение металлов, сущность процесса. Общая схема технологического процесса восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.

Хромирование, железнение, цинкование и меднение: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий. Достоинства и недостатки каждого вида покрытий, области их применения. Способы нанесения покрытий: ванный и

вневанный. Контроль качества покрытий. Охрана окружающей среды.

## 2.6 Применение полимерных материалов при ремонте машин

Виды полимерных материалов, применяемых при ремонте машин, их физико-механические свойства. Способы и технологии нанесения полимерных материалов, их сущность, особенности и области их применения.

Технология устранения дефектов: заделка трещин, склеивание, восстановление неподвижных соединений, выравнивание неровностей, герметизация неподвижных разъёмных соединений. Контроль качества покрытий и склеивания. Применяемое оборудование. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин.

## 2.7 Другие способы восстановления и упрочнения деталей

Пайка и область ее применения. Виды пайки, типы припоев и флюсов. Особенности технологии пайки твердыми и мягкими припоями. Применяемые инструменты.

Заделка трещин штифтованием, фигурными вставками. Ремонт резьбовых соединений постановкой спиральных вставок и другими способами.

Электроискровое и диффузионное наращивание металла. Восстановление деталей заливкой жидким металлом, намораживанием металла. Нанесение металлокерамических покрытий с целью восстановления и упрочнения поверхностей деталей. Применение конструкционной керамики для упрочнения рабочих органов с. х. машин.

## 2.8 Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей

Особенности обработки восстанавливаемых 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. Применение современных режущих инструментов: твердосплавных, абразивных, эльборных, гексанитовых, алмазных; электрохимическая, электроконтактная, электроабразивная и другие виды обработки. Влияние износов деталей на показатели работы машин. Способы устранения дефектов.

## 2.9 Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей

Импульсно-плазменное наращивание, сверхзвуковая металлизация, микродуговое окисление, восстановление перспективными полимерными материалами, комбинированные технологии восстановления.

## **Раздел 3 ВОССТАНОВЛЕНИЕ ТИПОВЫХ ДЕТАЛЕЙ И РЕМОНТ СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ**

### 3.1 Особенности износа деталей машин и оборудования

Характерные дефекты типовых деталей и способы их устранения.

### 3.2 Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования

Ремонт двигателей, компрессоров, трансмиссии и ходовой части, гидравлических систем, рам, кабин тракторов и автомобилей.

Ремонт сборочных единиц комбайнов, почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин, машин для внесения удобрений, заготовки кормов, машин природообустройства и других специальных машин.

Ремонт сборочных единиц машин и оборудования, применяемых в животноводстве.

Ремонт водополивной техники, приводных станций, контрольно-измерительных приборов и средств автоматики и другого специального оборудования.

### 3.3 Ремонт электросилового оборудования

Технология ремонта электрических машин и трансформаторов.

### 3.4 Ремонт технологического оборудования

Влияние износов технологического оборудования на качество ремонта техники. Характерные неисправности сборочных единиц станков (шпинделей, передних и задних бабок, суппортов и др.) и способы их устранения. Приспособления и оснастка для ремонта станков.

### 3.5 Ремонт машин и оборудования перерабатывающих предприятий

Особенности ремонта машин и оборудования перерабатывающих предприятий: оборудование для переработки зерна, плодоовощной продукции, выработки колбасных изделий и копченостей, производства консервов, линии первичной обработки птицы, оборудование для производства сливочного масла, творога, сыра, растительных масел оборудование пекарен и др. Быстроизнашивающиеся детали, их характерные дефекты и особенности восстановления.

## **Раздел 4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ**

деталей и ремонта сборочных единиц

Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов изношенных деталей. Обоснование способов восстановления изношенных поверхностей. Обоснование рациональных способов восстановления детали.

Подефектная, групповая и маршрутная технологии восстановления деталей, их преимущества и недостатки, области применения. Формирование маршрутов восстановления. Определение режимов обработки и норм времени. Разработка технологической документации на восстановление деталей.

## **Раздел 5 УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ РЕМОНТА**

Показатели качества и методы оценки уровня качества новой и отремонтированной с. х. техники. Система и организационные основы управления качеством продукции на ремонтных предприятиях. Технический контроль качества продукции. Обеспечение стабильности качества продукции. Оценка качества труда. Сертификация отремонтированной с. х. техники и аттестация (сертификация) производства продукции ремонтных предприятий.

## **5 Образовательные технологии**

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные (практические) работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа обучающихся.

Лекционные и лабораторные (практические) занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий.

Полученные знания и умения могут потребоваться выпускнику при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

## **6 Оценочные средства дисциплины (модуля)**

### **6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Технология ремонта машин»**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой	Оценочное средство	
			наименование	кол-во

		компетенции		
7 семестр				
1	Введение. Производственный процесс ремонта машин и оборудования. Основные понятия и определения	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	22
2	Очистка объекта ремонта. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей. Комплектование деталей	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	31
3	Балансировка деталей и сборочных единиц. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	11
4	Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией. Применение полимерных материалов при ремонте машин. Окраска машин	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	35
5	Ручная сварка и наплавка. Механизированная сварка и наплавка	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	36
6	Восстановление деталей напылением и электролитическим осаждением металлов	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	10
7	Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	4
8 семестр				
8	Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	23
9	Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов изношенных деталей. Выбор рациональных способов восстановления. Обоснование рационального сочетания способов восстановления изношенной деталей	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	7
10	Особенности износа деталей машин и оборудования. Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт электросилового оборудования	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	14
11	Ремонт машин и оборудования перерабатывающих предприятий	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	10
12	Технико-экономическая оценка	ОК-7, ОПК-5,	Тест	2

	эффективности восстановления детали	ПК-9, ПК-16, ПК-17		
13	Управление качеством ремонта	ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17	Тест	11

Форма контроля:

7 семестр – текущий контроль, рейтинговое тестирование, модуль №1 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), модуль №2 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), зачет (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов;

8 семестр – текущий контроль, рейтинговое тестирование, модуль №1 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), модуль №2 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов); защита курсового проекта; экзамен (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов.

## 6.2 Тестовые задания по дисциплине

### Введение. Производственный процесс ремонта машин и оборудования.

#### Основные понятия и определения (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)

Комплекс работ по устранению отказов машины с целью восстановления ее работоспособности путем замены отдельных элементов этой машины называется ...

Ремонт, при котором машина (агрегат) не подвергается полной разборке и который не предусматривает восстановления ее (его) полного ресурса, называется...

Ремонт, при котором машина (агрегат) подвергается полной разборке и который предусматривает восстановление ее (его) полного ресурса с заменой любых частей, включая базовые, называется ...

Комплекс работ, выполняемый в определенной последовательности на специальных рабочих местах, который обеспечивает приведение неисправных машин в работоспособное состояние, называется ...

Часть производственного процесса, в течение которого происходит изменение состояния ремонтируемого объекта (формы, размера, свойств и т.д.), называется ...

#### Очистка объекта ремонта. Разборка машин и агрегатов. Дефектация деталей.

#### Комплектование деталей (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)

Нагар является характерным загрязнением таких деталей, как

Источником образования накипи в системе охлаждения ДВС является вода, содержащая соли:

Наилучшее моющее действие раствора синтетических моющих средств при очистке загрязненных деталей машин проявляется при температуре

Установите последовательность выполнения типовых операций в маршрутной карте восстановления деталей:

Нумерация операций в маршрутной карте восстановления деталей обозначается ...

#### Балансировка деталей и сборочных единиц. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)

При сборке двигателя необходимо контролировать динамометрическим ключом усилие затяжки

При сборке двигателя поршень подбирают по размерам:

Сборка деталей типа вал-втулка с прессовой посадкой может быть осуществлена без применения прессы ...

Приработку деталей после ремонта наиболее целесообразно осуществлять

Составьте последовательность этапов обкатки двигателя после капитального ремонта

#### Восстановление и упрочнение деталей пластической деформацией (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)

Особенности деформации металла в холодном и горячем состоянии.

В каком случае применяют нагрев детали перед восстановлением способами пластической деформации?

Почему после правки в холодном состоянии необходима термическая обработка?

Применяют ли нагрев деталей из цветных металлов перед осадкой?

Подвергают ли мехобработке наружную поверхность детали после обжата?

### **Применение полимерных материалов при ремонте машин. Окраска машин (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Эпоксидная композиция, состоящая из эпоксидной смолы, пластификатора и наполнителя может храниться:

Эпоксидная композиция, состоящая из эпоксидной смолы, пластификатора, наполнителя и отвердителя может храниться:

Установите очередность выполнения операций заделки трещин эпоксидной композицией в чугунной корпусной детали:

Чем обусловлено различие в физико–механических свойствах термореактивных и термопластичных полимеров?

В каком случае производят разделку фасок при заделке трещины эпоксидным составом?

### **Ручная сварка и наплавка. Механизированная сварка и наплавка (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Процесс получения неразъемного соединения посредством установления межатомных связей между соединяемыми частями при нагревании или пластическом деформировании называется

По расходу электроэнергии при проведении сварочных работ наиболее экономична сварка:

Преимущество сварки постоянным током перед переменным заключается:

Для газовой сварки в качестве горючих газов используются:

Для устранения деформации при восстановлении шеек валов и осей ручной наплавкой, после наложения первого сварочного валика второй валик накладывают, повернув деталь на

К хорошо свариваемым сталям относят:

### **Восстановление деталей напылением и электролитическим осаждением металлов (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Основными компонентами электролитов для электролитического хромирования являются:

При разбавлении кислот в процессе приготовления и корректировки электролитов следует соблюдать условие:

При электролитическом осаждении железа в качестве катода используется:

Установите очередность выполнения операций при восстановлении нижней головки шатуна электролитическим железнением:

Операция удаления оксидной пленки непосредственно перед хромированием детали при её восстановлении называется ...

### **Особенности механической обработки восстанавливаемых деталей (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Предварительная обработка изношенных и окончательная обработка деталей после наращивания имеют особенности:

Предварительную обработку наплавленных деталей выполняют как правило резцами с пластинками из сплава марок ...

Предварительную обработку деталей с газотермическими покрытиями выполняют как правило резцами с пластинками из сплава марок ...

Предварительную обработку деталей с гальваническими покрытиями выполняют как правило резцами с пластинками из сплава марок ...

### **Перспективные технологии восстановления и упрочнения деталей (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Поверхность, служащую для установки детали на станке и ориентирующую ее относительно режущего инструмента, называют технологической базой, которая может быть ...

Разновидностью метода плазменной электролитической анодной обработки является ... Электроплазмохимическое преобразование поверхностного слоя деталей из алюминиевых сплавов в высокотемпературные модификации оксидов алюминия - и -фаз – это технология...

Технология МДО, которая включает подготовительную обработку, наращивание и обработку деталей после наращивания, предназначена для восстановления алюминиевых деталей с износом...

МДО позволяет создавать на поверхности изделия ...

**Определение коэффициентов повторяемости дефектов и сочетаний дефектов изношенных деталей. Выбор рациональных способов восстановления. Обоснование рационального сочетания способов восстановления изношенной детали (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

При обосновании рационального метода восстановления изношенной поверхности детали пользуются критериями: технологическим, долговечности, ...

При дефектации деталей определенного наименования выявлено, что коэффициенты повторяемости дефектов равны:  $k_1=0,2$ ;  $k_2=0,8$ ;  $k_3=0,6$ . Коэффициент повторяемости деталей, имеющих только второй дефект, равен...

При дефектации деталей определенного наименования выявлено, что коэффициенты повторяемости дефектов равны:  $k_1=0,2$ ;  $k_2=0,8$ ;  $k_3=0,6$ . Коэффициент повторяемости деталей, не имеющих никаких дефектов, равен

Метод восстановления детали является наиболее рациональным, если они обеспечивают выходные параметры (затраты на восстановление  $C_v$  и ресурс  $T_v$ ) ...

Технологическая документация на восстановление деталей включает ...

**Особенности износа деталей машин и оборудования (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Какие повреждения деталей относятся к механическим?

Какие повреждения деталей относятся к химико-тепловым?

Шатунные шейки коленчатого вала изнашиваются по диаметру ...

При ремонте коленчатого вала все шатунные шейки перешлифовываются ...

Какую форму будет иметь внутренняя поверхность гильзы цилиндров при хонинговании, если величина перебега брусков хонинговальной головки составит  $1/3 L$ , где  $L$  - длина брусков

**Ремонт типовых сборочных единиц машин и оборудования. Ремонт электросилового оборудования (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Укажите последовательность выполнения технологических операций по восстановлению тарелки клапана механизма газораспределения:

Наиболее распространенным методом восстановления зазора в соединении коренная шейка коленчатого вала

Наиболее характерным методом восстановления зазора в соединении гильза цилиндра - поршень двигателя является:

Незначительные повреждения резьбы (смятие, деформации отдельных витков) устраняют:

**Ремонт машин и оборудования перерабатывающих предприятий (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)**

Укажите основные неисправности дробилки кукурузы ПДК

Укажите основные способы ремонта изношенных пальцев и дисков дробилки кукурузы ПДК

Укажите основные неисправности оборудования для сортировки материалов

Укажите основные неисправности пластинчатых теплообменных аппаратов

Укажите основные способы устранения неисправности пластинчатых теплообменных

аппаратов

### Технико-экономическая оценка эффективности восстановления детали (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)

Из чего складывается себестоимость восстановления детали?

Стоимость ремонтных материалов определяют путем умножения...

### Управление качеством ремонта (ОК-7, ОПК-5, ПК-9, ПК-16, ПК-17)

Совокупность свойств и характеристик продукции (услуг) предприятий технического сервиса, которая обеспечивает удовлетворение установленных или предполагаемых потребностей, называют ...

Уровень качества продукции (услуг) предприятий технического сервиса может быть оценен:

К числу факторов, характеризующих уровень качества отремонтированной продукции на предприятии технического сервиса, относят:

Свойство технологического процесса сохранять показатели качества ремонтируемых изделий в заданных пределах в течение некоторого времени называется ...

Внешний брак, обнаруженный за пределами ремонтного предприятия и проявившийся в процессе эксплуатации отремонтированного изделия, называется ...

### Шкала оценочных средств

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- систему самоорганизации и самообразования</li><li>- систему методов и способов обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости</li><li>- систему методов и способов восстановления изношенных деталей машин</li><li>- систему методик выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li><li>- технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li></ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать систему самоорганизации и самообразования</li><li>- осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости и давать экспертную оценку полученных результатов</li><li>- использовать современные методы восстановления изношенных деталей машин и давать экспертную оценку полученных результатов</li><li>- обоснованно выбирать материал деталей машин и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li><li>- использовать технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li></ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- системно способностью к самоорганизации и</li></ul>	рубежный рейтинг (30-40 баллов); реферат (7-10 баллов); итоговый рейтинг (38-50 баллов)

	<p>самообразованию</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методикой сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования</li> <li>- методикой использования современных методов восстановления изношенных деталей машин</li> <li>- способностью обоснованно выбирать материал деталей машин и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- способностью использовать технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> </ul>	
<p>Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы самоорганизации и самообразования</li> <li>- методики выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- методы обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости</li> <li>- основные методы обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости</li> <li>- современные методы восстановления изношенных деталей машин</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать принципы самоорганизации и самообразования</li> <li>- обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- самостоятельно осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости</li> <li>- осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости с использованием справочной литературы</li> <li>- самостоятельно использовать современные методы восстановления изношенных деталей машин</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к самоорганизации и самообразованию</li> <li>- способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- Умеет использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- способностью использовать типовые технологии</li> </ul>	<p>рубежный рейтинг (20-29 баллов); реферат, (5-6 баллов); итоговый рейтинг (25-37 балл)</p>

	<p>технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оценки обоснования технико-экономических параметров проектных решений</li> <li>- навыками проведения сбора исходных данных для расчета и проектирования</li> <li>- навыками оценки результатов использования современных методов восстановления изношенных деталей машин</li> </ul>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»</p>	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы самоорганизации и самообразования</li> <li>- основные методики выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- основные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- основные современные методы восстановления изношенных деталей машин</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы самоорганизации и самообразования</li> <li>- выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- использовать основные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- применять современные методы восстановления изношенных деталей машин с использованием справочной литературы</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к самоорганизации и самообразованию на достаточном уровне</li> <li>- способностью выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- способностью использовать основные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- навыками использования современных методов восстановления изношенных деталей машин</li> </ul>	<p>рубежный рейтинг (14-19 баллов); реферат, (3-4 балла); итоговый рейтинг (18-24 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – или «не зачтено»</p>	<p><b>Не знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы самоорганизации и самообразования</li> <li>- основные методики выбора материала и способов его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- основные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- основные методы обоснования надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости</li> <li>- основные современные методы восстановления изношенных деталей машин</li> </ul> <p><b>Не умеет:</b></p>	<p>рубежный рейтинг (0-13 баллов); реферат, (0-2 балла); итоговый рейтинг (0-17 баллов)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы самоорганизации и самообразования</li> <li>- выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- использовать основные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- осуществлять обоснование надежности сельскохозяйственных машин и оборудования по показателям безотказности, долговечности, ремонтпригодности сохраняемости с использованием справочной литературы</li> <li>- применять современные методы восстановления изношенных деталей машин с использованием справочной литературы</li> </ul> <p><b>Не владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способностью к самоорганизации и самообразованию на достаточном уровне</li> <li>- способностью выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали</li> <li>- способностью использовать основные технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования</li> <li>- навыками проведения сбора исходных данных для расчета и проектирования</li> <li>- навыками использования современных методов восстановления изношенных деталей машин</li> </ul>	
--	--	--

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

#### **Примерный перечень оценочных средств**

№п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Курсовая работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Вариант заданий для выполнения курсовой работы
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося.	Фонд тестовых заданий

### **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

#### **7.1 Основная литература:**

1. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве/Под ред. В.И. Черноиванова. – Москва-Челябинск: ГОСНИТИ, ЧГАУ, 2003. – 992 с.

2. Технология ремонта машин / УМКД. М.М. Мишин, С.Ю. Астапов, В.В. Хатунцев и др. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017.
3. Надежность и ремонт машин / Курчаткин В. В., Тельнов Н. Ф., Ачкасов К. А., Батищев А. Н. и др.; Под ред. В. В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000, – 776 с.

### **7.2 Дополнительная учебная литература:**

1. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования/А.Н.Батищев, И.Г.Голубев, В.В. Курчаткин и др.-М.: КолосС, 2007.- 424 с.
2. Мухин, В.Ф. Современные технологические процессы и оборудование для сварки плавящимся электродом в среде защитных газов : учеб. пособие / Е.Н. Еремин, Омский гос. техн. ун-т, В.Ф. Мухин .— Омск : Изд-во ОмГТУ, 2014 .— 140 с. : ил. - (Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/451059>)
3. Технология и организация восстановления деталей и сборочных единиц при сервисном обслуживании. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Т. Лебедев, Р.А. Магомедов, А.В. Захарин, П.А. Лебедев, Р.В. Павлюк, Н.А. Марьин, Ставропольский гос. аграрный ун-т .— Ставрополь : СтГАУ, 2014 .— 96 с. (Режим доступа <https://rucont.ru/efd/314447>)

### **7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. База данных информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Национальный цифровой ресурс «Рукопонт» - межотраслевая электронная библиотека на базе технологии Контекстум <http://www.rucont>

### **7.4 Методические указания по освоению дисциплины:**

1. Технология ремонта машин: Конспект лекций. М.М. Мишин, С.Ю. Астапов, В.В. Хатунцев и др. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. - 380 с.
2. Технология ремонта машин: Практикум. М.М. Мишин, С.Ю. Астапов, В.В. Хатунцев и др. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. - 257 с.
3. Технология ремонта машин: Методические указания по курсовому проектированию. М.М. Мишин, С.Ю. Астапов, В.В. Хатунцев и др. - Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2017. - 66 с.
4. Задания для выполнения курсового проекта по дисциплине: «Технология ремонта машин» / Мишин М.М., Астапов С.Ю., Кузнецов П.Н. Мичуринск: МичГАУ, 2017 - 56 с.

### **7.5 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)**

Лицензионные компьютерные программы: «Компас 3D V.15»; «Microsoft Office 2007»; «Windows 7»; «My TestX версия 10.2.0.3».

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Аудитория на 30 посадочных мест, оснащенная проектором и персональным компьютером; для выполнения практических работ – компьютерный класс с программным обеспечением для тестирования; комплект плакатов. Лабораторное оборудование: Моечная машина Kärcher; Нутромер НИ-160; микрометр МК-25,50,75; Штангенциркуль ШЦ-125; ультразвуковой дефектоскоп УД-10УА; коленчатый вал; Машина балансировочная ЛС1-01; Пресс ОКС-1671А; Нутромер НИ-18-50-2; микрометр МК-50,75; набор заготовок; Анаэробные герметики; оправки с подшипниками; Плазменная универсальная установка УПУ-8М; Сварочный выпрямитель ВД-306; стол сварщика ОКС-7523; Сварочный трансформатор ТД-306; вертикально-сверлильный станок 2К52-1; стол сварщика ОКС-7523; Установка аргодуговой сварки УДГУ-1220;

стол сварочный ОКС-7523; наплавочная головка ОКС-1252А-580; сварочный выпрямитель ВДУ-506; Станок токарный 1К62; сварочный выпрямитель ВДУ-506; автомат для дуговой сварки АДФ-6010У3; Расточной станок 2А78; нутромер НИ-160; вертикально-хонинговальный станок 3А833; Мотортестр МЗ-2; Люфт-детектор ЛДЛ-1; Стенд «Скиф-1».

Авторы: доцент кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», к.т.н. М.М. Мишин; ст. преподаватель кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис», к.т.н. Кузнецов П.Н.

Рецензент: доцент кафедры «Агроинженерия, электроэнергетика и информационные технологии», к.т.н. Гурьянов Д.В.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» протокол № 9 от «14» марта 2016 года

Программа рассмотрена на заседании методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ протокол № 1 от «30» августа 2016 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры «Стандартизация, метрология и технический сервис» протокол № 8 от «17» апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института Мичуринского ГАУ протокол № 9 от «17» апреля 2017 г.